



Fábio Rúben Pedralva Serrão Coelho

Licenciado em Engenharia de Energias Renováveis e Ambiente

Melhoria do Processo de Enchimento de uma Linha de Bebidas em Lata

Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e
Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Helena Victorovna
Guitiss Navas, Professora Auxiliar da Faculdade de
Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Isabel Maria do Nascimento Lopes Nunes

Vogais: Prof. Doutora Ana Paula Filipe Tomé
Prof. Doutora Helena Víctorovna Guitiss Navas



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Setembro de 2019

Melhoria do Processo de Enchimento de uma Linha de Bebidas em Lata

Copyright © Fábio Rúben Pedralva Serrão Coelho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, começo por agradecer a Font Salem Portugal pela oportunidade dada para me receber na sua unidade fabril a fim de realizar o meu estudo que levou ao desenvolvimento da minha dissertação e todo o suporte que foi dado durante o período em que se realizou o estágio curricular.

Um especial agradecimento a todos os meus colegas na empresa, com os quais tive a oportunidade de adquirir novos conhecimentos e com os quais pude sempre contar em todo o decorrer do estágio. Tendo sido essencial os colaboradores do departamento de enchimento, os colaboradores da linha 93 e todos os restantes colegas que contribuíram para a realização desta dissertação e da minha valorização profissional e pessoal.

Um especial agradecimento à Professora Doutora Helena Navas, pelo acompanhamento e orientação que me prestou ao longo da minha jornada.

A todos os meus amigos, por estarem sempre presentes e me apoiarem em todas as fases da minha vida.

À Raquel Bento um especial obrigado, por todo o apoio e dedicação prestados no decorrer de todo o meu percurso académico e numa importante fase da minha vida. Agradecer igualmente o apoio prestado pelo seu pai e mãe.

Por fim, mas sendo o principal, agradecer a toda a minha família, aos avós e especialmente aos meus pais, Florbela e José, que têm sido incansáveis ao longo destes anos e que representam os pilares essenciais para a minha educação. Obrigado por tudo.

Resumo

No contexto atual, face às dificuldades económicas sentidas e face à forte concorrência no sector, existe a constante preocupação por partes das empresas, como é o caso da Font Salem Portugal, em reduzir os custos produtivos e aumentar a sua produtividade. Consequentemente, aumenta a capacidade da empresa em conseguir satisfazer as necessidades dos seus clientes. É neste contexto que a empresa tem de adotar estratégias para assegurar a sua sustentabilidade, crescimento e competitividade, como é o caso da filosofia *Lean*. O seu principal objetivo é reduzir os custos e eliminar as fontes de desperdícios associados às suas atividades e processos. O caminho para o seu sucesso passa pela correta escolha e aplicação das ferramentas associadas a esta metodologia.

Com o objetivo da melhoria do processo de enchimento na linha 93, iniciou-se o estudo pela análise detalhada da situação inicial, onde foram identificados os problemas que originavam elevados tempos de paragem na linha e apresentadas diversas oportunidades de melhoria. Com recurso ao Diagrama de Pareto, procedeu-se à triagem dos problemas para concentrar esforços nos problemas principais. Em seguida, através de sessões de *brainstorming*, análise de dados recolhidos e com a utilização conjunta do diagrama de Ishikawa e Os 5 Porquês foram identificadas as respetivas causas para os problemas. Com recurso às ferramentas *Lean*, nomeadamente, a 5´S, a SMED, a Gestão Visual e o Trabalho Padronizado foram elaboradas e implementadas propostas de melhoria na linha 93, com possibilidade de abranger as restantes linhas de enchimento.

A implementação da metodologia SMED na zona da enchedora possibilitou uma redução de 41% no tempo utilizado para esta tarefa. Com o intuito de complementar a aplicação da SMED, foram elaborados diversos procedimentos e instruções de trabalho e elaborado um plano de formação e avaliação dos conhecimentos dos trabalhadores. Estas duas medidas visam reduzir os elevados tempos de mudança de *setup*, a ocorrência de erros e reduzir a variação associada aos processos por inexistência do trabalho normalizado.

A implementação da Metodologia 5´S na linha apresentou bons resultados, criando uma boa base para o seu bom funcionamento e para a melhoria contínua das suas condições, assim como das tarefas realizadas no processo de enchimento.

Palavras-chave: *Lean*, Processo de enchimento, Melhoria Contínua, 5´S, SMED,

Abstract

In the current context, in dealing with economic difficulties and the strong competition in the sector, there is a constant concern on the part of companies, such as Font Salem Portugal, to reduce production costs and increase their productivity. As a result, the company's ability to meet the needs of its customers increases. In this context, that the company needs to adopt strategies to ensure its sustainability, growth and competitiveness, as is the case of Lean Philosophy. Its main objective is to reduce costs and eliminate the sources of waste associated with its activities and processes. The key to success lies in the correct choice and application of the tools associated with Lean methodology.

With the objective of improving the filling process on line 93, the study was initiated by a detailed analysis of the initial situation, where the problems that caused high downtime on the line were identified and several improvement opportunities were presented. Using the Pareto Diagram, problems were screened to focus efforts on the main problems. Then, through brainstorming sessions, analysis of collected data and the joint use of the Ishikawa diagram and "The 5 Whys", the respective causes of the problems were identified. Using lean tools, namely 5'S, SMED, Visual Management and Standardized Work were elaborated and implemented improvement proposals in line 93, with the possibility to cover the other filling lines.

The implementation of the SMED methodology in the filler zone allowed a 41% reduction in the time used for this task. In order to complement the improvement implemented by SMED, various procedures and work instructions were prepared and a training and assessment plan for workers' knowledge was created. These two measures aim to reduce the long setup change times, the occurrence of errors and reduce the variation associated with the processes due to the lack of normalized work.

The implementation of the 5'S Methodology on the line produced good results, creating a good basis for the smooth operation of the line and for the continuous improvement of its conditions, as well as the tasks performed in the filling process.

Keywords: Filling Process, Continuous Improvement, Lean, 5'S, SMED

Índice de Matérias

1	Introdução.....	1
1.1	Enquadramento e objetivos do estudo.....	1
1.2	Metodologia do estudo	2
1.3	Estrutura da dissertação.....	3
2	Metodologias de apoio à melhoria contínua de processos	5
2.1	Filosofia <i>Lean</i>	5
2.1.1	Origem e definição da filosofia <i>Lean</i>	5
2.1.2	Princípios do <i>Lean</i>	7
2.1.3	Fontes de desperdícios	10
2.1.4	Ferramentas <i>Lean</i>	13
2.1.4.1	Metodologia 5'S + Segurança	14
2.1.4.2	SMED	15
2.1.4.3	Gestão visual.....	18
2.1.4.4	Trabalho padronizado.....	19
2.2	Outras metodologias de apoio	20
2.2.1	Diagrama de Causa-Efeito	20
2.2.2	5 Porquês	21
2.2.3	Diagrama de Pareto	22
3	Empresa Font Salem Portugal	23
3.1	Descrição da empresa.....	23
3.1.1	Gama de produtos próprios.....	24
3.1.2	Valores, missão e objetivos.....	25
3.2	Font Salem Portugal, S.A.	26
3.3	Caracterização da linha em estudo.....	28
3.3.1	Produtos concebidos na linha em estudo	37
3.3.2	Descrição do processo de enchimento	38
4	Melhoria do processo	43
4.1	Modelo de apoio à realização do estudo.....	43
4.2	Análise da situação inicial	44
4.3	Identificação de problemas e oportunidades de melhoria.....	46
4.4	Triagem dos problemas.....	48
4.5	Identificação e análise das causas dos problemas.....	52
4.6	Aplicação de propostas de melhoria	60
4.6.1	Melhoria da organização e limpeza da linha	60
4.6.1.1	Avaliação inicial	61

4.6.1.2	Avaliação após aplicação de melhorias	79
4.6.2	Redução do tempo de mudança de <i>setup</i>	80
4.6.3	Melhoria da gestão operacional	87
4.6.4	Melhoria da gestão da informação	88
4.6.5	Aplicação de outras melhorias	92
5	Conclusões e recomendações	99
Bibliografia		103
Anexos		107
Anexo A - Documentos usados na 1ªAvaliação 5'S + Segurança		107
Anexo B – Documentos usados na 2ªAvaliação 5'S + Segurança.....		110
Anexo C – Instrução de arranque simplificado da enchedora		114
Anexo D – Instrução de mudança de formato da enchedora		115
Anexo E – Tabela de avaliação dos conhecimentos dos funcionários.....		118
Anexo F – OPL de verificação da codificação da lata		119
Anexo H – Exemplo de um <i>standard</i> de paletização		120

Índice de Figuras

Figura 2.1 - Princípios do Pensamento <i>Lean</i>	7
Figura 2.2 - Os 7 princípios do Pensamento <i>Lean</i>	9
Figura 2.3 - Os 7 tipos fundamentais de desperdício	10
Figura 2.4 - Representação do ciclo de aplicação da metodologia 5'S	15
Figura 2.5 - Exemplo de um quadro de arrumação de ferramentas segundo a gestão visual ...	19
Figura 2.6 - Diagrama de Ishikawa	20
Figura 2.7 - Esquema representativo dos 5 Porquês.....	22
Figura 2.8 - Representação do princípio de Pareto	22
Figura 3.1 - Localização das 3 fábricas do Grupo Damm.....	23
Figura 3.2 - Gama de cervejas de marca própria	24
Figura 3.3 - Gama de refrigerantes de marca própria.....	25
Figura 3.4 - Imagem aérea da instalação fabril.....	27
Figura 3.5 - <i>Layout</i> da linha com identificação das zonas de atuação e principais máquinas ...	28
Figura 3.6 - Despaletizadora de latas	29
Figura 3.7 - Virador de latas.....	29
Figura 3.8 - Lavadora de latas	30
Figura 3.9 - Alimentadora de tampas (CSW)	30
Figura 3.10 - Enchedora de latas	31
Figura 3.11 - Cravadora de tampas	31
Figura 3.12 - Inspetor de Nível 1	32
Figura 3.13 - Virador de latas após enchedora.....	32
Figura 3.14 – Pasteurizador	33
Figura 3.15 - Sopradores de água	33
Figura 3.16 - Codificador de latas	34
Figura 3.17 - Inspetor de nível 2	34
Figura 3.18 - Soprador de água	35
Figura 3.19 - Embaladora Kisters.....	35
Figura 3.20 - Embaladora Ocme	35
Figura 3.21 - Etiketadora de <i>packs</i> /tabuleiros	36
Figura 3.22 - Paletizadora Pieri.....	36
Figura 3.23 - Envolvedora de paletes Pieri	37
Figura 3.24 - Etiketadora de paletes	37
Figura 3.25 - Ordem de produção	39
Figura 3.26 - Fluxograma do processo de enchimento	41
Figura 4.1 - Registo de produção diário	47
Figura 4.2 - Diagrama de Pareto correspondente ao número de paragens na linha	49
Figura 4.3 - Diagrama de Pareto correspondente ao tempo das paragens na linha.....	50

Figura 4.4 - <i>Ranger</i> de azoto líquido.....	57
Figura 4.5 - Zonas de trabalho da linha 93	62
Figura 4.6 - Mesa de apoio no momento da avaliação inicial.....	64
Figura 4.7 - Mesa de apoio após melhorias	65
Figura 4.8 - Ponto de limpeza no momento da avaliação.....	65
Figura 4.9 - Ponto de limpeza novo	66
Figura 4.10 - Despaletizadora com resíduos no chão	66
Figura 4.11 - Instruções de trabalho afixada na despaletizadora	67
Figura 4.12 - Mesa de apoio organizada	68
Figura 4.13 - Organização e separação dos documentos de autocontrolo	68
Figura 4.14 - Painel informativo na linha.....	69
Figura 4.15 - Ponto de limpeza	70
Figura 4.16 - Quadro de ferramentas.....	70
Figura 4.17 - Peças de formato da enchedora organizadas.....	71
Figura 4.18 - Peças dos viradores organizadas.....	71
Figura 4.19 - Exemplo da falta de limpeza.....	72
Figura 4.20 - Organização das peças de formato da Ocme	73
Figura 4.21 - Situação inicial da codificadora	74
Figura 4.22 - Melhorias na codificadora	74
Figura 4.23 - Colocação de um contentor de embalagens contaminadas	75
Figura 4.24 - Marcação de piso para identificação do empilhador manual	76
Figura 4.25 - Suportes de colocação de etiquetas.....	77
Figura 4.26 - Estado inicial da arrumação dos consumíveis	78
Figura 4.27 - Colocação de suportes próprios para os consumíveis.....	78
Figura 4.28 - Anilhas de altura do virador	85
Figura 4.29 - Aplicação de apertos rápidos	85
Figura 4.30 - Viradores antigos	86
Figura 4.31 - Novos viradores instalados.....	86
Figura 4.32 - Redução de tempo atingido em cada etapa	87
Figura 4.33 - Organização da pasta principal da informação	89
Figura 4.34 - Organização da pasta Linha 93.....	89
Figura 4.35 - Conteúdo da pasta de Enchimento da Linha 93	89
Figura 4.36 - Organização da pasta IT e da pasta OPL	90
Figura 4.37 - Conteúdo da pasta Painéis <i>Lean</i>	90
Figura 4.38 - Folha Excel com a gestão da documentação.....	91
Figura 4.39 – Atribuição de Famílias a cada tipo de produto	92
Figura 4.40 - Fluxograma de Famílias para o tipo de lata 33cl.....	92
Figura 4.41 - Documento de apoio à resolução de problemas	94
Figura 4.42 - Espigão para o rolo de filme plástico	96

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Comparação entre sistemas de produção	6
Tabela 3.1 - Tabela dos produtos da linha.....	38
Tabela 4.1 - Representação do modelo utilizado para apoio ao estudo	44
Tabela 4.2 - Número de paragens de acordo com a respetiva origem.....	48
Tabela 4.3 - Apresentação de resultados de ambos os critérios	51
Tabela 4.4 - Critérios definidos para a avaliação 5'S + Segurança	61
Tabela 4.5 - Documento usado na auditoria á Zona 1 – Despaletizadora.....	63
Tabela 4.6 - Resultados da avaliação 5'S + Segurança	63
Tabela 4.7 - Resultados das avaliações 5'S + Segurança	79
Tabela 4.8 - Identificação das operações de mudança e a sua duração	83
Tabela 4.9 - Operações internas que passaram a operações externas	84
Tabela 4.10 - Operações internas convertidas a operações externas	84
Tabela 4.11 - Resultado da aplicação da SMED	86
Tabela 4.12 - Matriz de mudança de formatos	93

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

CIP – *Clean In place*

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IFS – *International Food Standard*

ITS – Instruções de trabalho

JIT – *Just-In-Time*

MDD – Marca de distribuição

MDF – Marca de fabricante

OPL – *One Point Lesson*

PET – Politereftalato de etileno

SMED – *Single Minute Exchange of Die*

SAP – *Systems Applications and Products in Data Processing.*

TPM – *Total Productive Maintenance*

TPS – *Toyota Production System*

VSM – *Value Stream Mapping*

WIP – *Work in Progress*

5'S – Metodologia 5'S

1 Introdução

De forma a realizar o enquadramento do tema escolhido para a dissertação “Melhoria do Processo de Enchimento de uma Linha de Bebidas em Lata” apresenta-se, para o efeito, os objetivos do estudo, a metodologia do trabalho e a estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento e objetivos do estudo

No contexto atual, qualquer que seja o sector empresarial, existe a constante preocupação em superar a concorrência, sendo necessário aumentar os níveis de eficiência em todas as suas operações e processos, que se traduz no aumento da capacidade da empresa em conseguir satisfazer as necessidades específicas dos seus clientes.

Para obter a pretendida vantagem sobre as restantes empresas, é necessário saber qual o rumo certo a tomar para que todas as medidas implementadas e toda a inovação desenvolvida vá de encontro às reais necessidades dos seus clientes. Conseguir aumentar o número de clientes e aumentar a sua satisfação, consiste num ponto fulcral para conseguir atingir o sucesso e continuar a desenvolver novos produtos e melhorar os atuais para conquistar novos clientes e atingir novos mercados.

Para conseguir atingir todos os aspetos referidos, é necessário aproveitar o máximo possível de cada recurso disponível, quer este seja monetário, material, temporal ou humano. Apresenta-se assim a necessidade de apostar na melhoria contínua dos processos com o foco nas atividades de eliminação de desperdícios e atividades que não acrescentem valor ao produto final.

Tratando-se de uma indústria do ramo alimentar, ao conseguir utilizar os recursos disponíveis de forma mais correta e maximizada, é possível a redução dos desperdícios e por sua vez conseguir aumentar a eficiência dos processos, permitindo igualmente ter mais recursos disponíveis para outras necessidades operacionais, o que se traduz num aumento da rentabilidade e produtividade.

Tendo por base o referido anteriormente, surge a necessidade de apostar em novas ferramentas e metodologias de suporte à gestão. Surge desta forma a filosofia *Lean*, que implementada nas organizações visa a redução contínua dos desperdícios em todas as etapas de um processo, com o foco na eliminação das atividades que não acrescentam valor ao produto final, permitindo aumentar a eficiência dos processos.

A presente dissertação foi elaborada no âmbito de um estudo numa empresa do ramo agroalimentar, a Fábrica Font Salem Portugal, em específico no departamento de Engenharia associado às linhas de enchimento de bebidas.

O estudo incidiu sobre uma das sete linhas existentes na fábrica e o seu objetivo visou a melhoria dos processos, desenvolvimento de métodos de trabalho, gestão mais eficiente dos recursos disponíveis e melhoria das condições da linha de enchimento a fim de impulsionar os níveis de produção e reduzir ao máximo as fontes de desperdício, traduzindo-se num aumento da sua eficiência.

1.2 Metodologia do estudo

Após definidos os objetivos do estudo, foi necessário planear a estratégia que possibilitasse desenvolver o estudo e cumprir os objetivos pretendidos. O estudo teve por base um modelo de apoio, composto por quatro fases sequenciais, com o foco na melhoria contínua e procurando dar resposta às principais problemáticas identificadas ao longo do estudo. Em várias fases do modelo são utilizadas ferramentas e técnicas de melhoria contínua da filosofia *Lean* e de algumas metodologias da qualidade para que fosse possível elaborar um modelo consistente. O modelo criado adapta-se às necessidades da empresa.

Na primeira fase do modelo, foi realizada a caracterização da situação inicial da linha de enchimento. Foi necessária a recolha de dados por observação direta, recolha de documentação e diálogo com funcionários.

Na segunda fase, já na posse da informação necessária, foi caracterizado o processo e criado um fluxograma do processo. Nesta fase foram identificados os problemas e as oportunidades de melhoria. Recorreu-se ao Diagrama de Pareto para fazer a triagem dos problemas.

Na terceira fase, foram estudadas as propostas de melhoria com possibilidade de serem aplicadas na linha. Foram implementadas as propostas de melhoria com recurso à 5'S + Segurança, à SMED, ao Trabalho padronizado, à Gestão Visual e à utilização conjunta do Diagrama de Causa-Efeito com os 5 Porquês.

Na última fase do modelo, foram realizadas auditorias e sessões de *brainstorming* com o objetivo de verificar o impacto das melhorias. Foram criados documentos para execução das auditorias 5'S + Segurança.

1.3 Estrutura da dissertação

A dissertação está estruturada em cinco capítulos, que são:

1. Introdução;
2. Metodologias de apoio á melhoria contínua de processos;
3. Empresa Font Salem Portugal;
4. Melhoria do processo;
5. Conclusões e Recomendações.

No primeiro capítulo são apresentados o enquadramento e os objetivos do estudo realizado, a metodologia e a estrutura da dissertação.

No segundo capítulo é efetuada a revisão bibliográfica que serve de base científica para o estudo realizado na empresa, a filosofia *Lean*. Neste capítulo são abordadas as ferramentas *Lean* relevantes ao estudo bem como outras ferramentas de apoio à aplicação da filosofia *Lean*.

No terceiro capítulo, é apresentada a empresa na qual foi desenvolvido o estudo e o grupo empresarial à qual pertence. É caracterizada a linha de enchimento 93, apresentados os seus produtos e descrito todo o processo de enchimento.

No quarto capítulo é apresentado o modelo de apoio ao estudo desenvolvido bem como realizada uma análise da situação inicial da linha. São identificados todos os problemas na linha e é realizada a sua triagem com recurso ao Diagrama de Pareto. São identificadas as causas para esses problemas e apresentadas propostas de melhoria para as respetivas causas. São implementas as propostas de melhoria com recurso à 5'S + Segurança, à SMED, ao Trabalho padronizado, à Gestão Visual e à utilização conjunta do Diagrama de Causa-Efeito com os 5 Porquês. Neste capítulo são apresentados os resultados da aplicação das melhorias na linha.

No quinto capítulo, são apresentadas as conclusões do estudo efetuado na empresa e sugeridas algumas recomendações.

Por fim, encontra-se informação sobre as referências bibliográficas e informação complementar ao estudo que é apresentada em anexo.

2 Metodologias de apoio à melhoria contínua de processos

Neste capítulo apresentam-se os conceitos fundamentais das metodologias aplicadas no estudo desenvolvido na presente dissertação. É apresentada a pesquisa e respetiva revisão bibliográfica efetuada sobre a filosofia *Lean* e restantes ferramentas de apoio à gestão. Ao longo da dissertação, as ferramentas descritas irão ser aplicadas no estudo de caso.

2.1 Filosofia *Lean*

A filosofia *Lean* assume como desperdício qualquer atividade que não cria valor ao produto final durante o seu processo de produção e foca o seu esforço na redução das fontes de desperdícios. Tem como base a implementação de vários métodos e ferramentas que auxiliam na identificação dos desperdícios existentes e soluções de melhoria num sistema produtivo. A filosofia é cada vez mais uma escolha das organizações para conseguir implementar melhorias nos seus processos, tornando a empresa mais otimizada e competitiva.

O presente capítulo contém o enquadramento sobre a filosofia *Lean*, onde são apresentados os seus princípios, as principais fontes de desperdício e algumas das suas ferramentas e métodos auxiliares.

2.1.1 Origem e definição da filosofia *Lean*

O conceito *Lean* foi desenvolvido por Taiichi Ohno, nos finais da segunda Guerra Mundial, tendo sido criado e implementado na empresa da Toyota, com a designação de *Toyota Production System* (TPS) (Melton, 2005).

O *Toyota Production System* (TPS) surgiu com o objetivo de tornar o sistema de produção num fluxo contínuo, que não dependesse de longos ciclos produtivos, nem de possuir elevados *stocks* de matérias primas e produtos finais, precisamente o oposto da produção em massa, que era o método praticado por todas as grandes empresas ocidentais (Melton, 2005).

Destas empresas, destaca-se a *Ford Motor Company*, que adotou uma estratégia de produção em massa, a qual era caracterizada por não possuir muita diversidade nos seus produtos. Um dos exemplos é o seu modelo T, que ficou conhecido por “carro Ford” e que popularizou o

automóvel como meio de transporte. Apesar de ter sido altamente lucrativo acabou por cair em decadência devido a sua falta de diversidade e à falta de inovação tecnológica. O mesmo se seguiu com o seu Modelo A, que durante 5 anos não sofreu qualquer alteração tecnológica, acabando por ter o mesmo desfecho do seu antecessor modelo T (Gileno, 2010).

Foi com base na análise da indústria ocidental e do seu processo de produção em massa, que *Taiichi Ohno* e *Eiji Toyoda* decidiram qual a melhor estratégia a adotar tendo em conta a situação económica e social do seu mercado alvo, que para além de ser efetivamente mais reduzido, possuía menos poder económico para efetuar a compra de automóveis (Womack et al., 2007).

Assim sendo, o Sistema TPS surgiu com o principal objetivo de possibilitar uma inovação na forma de produção, que permitisse um aumento na produção de automóveis e reduzir ao máximo os custos através da eliminação de todos os tipos de desperdícios, aumentando assim a produtividade e eficácia dos processos produtivos. Com este objetivo atingido, seria assim possível reduzir o preço de venda dos automóveis, permitindo atingir o mercado alvo e satisfação dos seus clientes (Shingo, 1989).

O desenvolvimento do conceito *Lean*, com o TPS elevou a empresa Toyota a conquistar a liderança do mercado automóvel face à concorrência das empresas americanas, devendo-se principalmente a inovação na forma de produção e à redução dos custos através da eliminação das fontes de desperdício (Monden, 1998).

Na Tabela 2.1, é apresentada uma breve comparação entre as técnicas de produção artesanal, produção em massa e a produção *Lean*, onde são notórias as diferenças entre os vários modelos produtivos.

Tabela 2.1 - Comparação entre sistemas de produção (adaptado de Schwaab, 2016)

Sistemas de produção			
Elementos	Produção Artesanal	Produção em massa (Henry Ford)	Produção <i>Lean</i> (Toyota Production System)
Mão de obra	Trabalhadores altamente qualificados	Trabalhadores pouco qualificados	Equipas de trabalhadores multiquificados
Equipamentos	Simples	Máquinas limitadas	Máquinas flexíveis
Produtos	Produtos únicos	Produtos padronizados	Elevada variedade de produtos
Produtividade	Baixa	Alta	Alta
Custos	Alto	Alto	Constante redução de Custos
Qualidade	Baixa (devido a variações no processo)	Alta (devido à padronização dos processos)	Alta (apesar da flexibilidade dos processos)

Womack et al. (1990) denotam que o conceito de *Lean Production* está diretamente associado a um sistema de produção inovador que consegue atingir o mesmo objetivo que os anteriores sistemas de produção em massa, aplicando menor esforço humano, menor área fabril, menos horas de desenvolvimento de produto, menos volume de *stocks* e melhor gestão de recursos.

2.1.2 Princípios do *Lean*

O conceito de Produção *Lean* tem subjacente o princípio do *Lean Thinking*, que se resume num ciclo continuo em que o objetivo é a eliminação de todas as fontes de desperdício, a fim de conquistar a melhoria contínua do seu sistema.

Womack & Jones (1996) apresentam um ciclo no qual se inserem cinco princípios na abordagem ao conceito *Lean*, que após corretamente aplicados permitem eliminar ou reduzir ao máximo as sete fontes de desperdício fundamentais associadas ao processo em análise. Esse ciclo é aprestando na Figura 2.1.

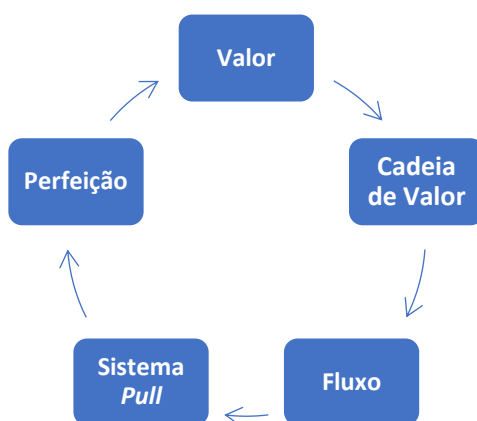


Figura 2.1 - Princípios do Pensamento *Lean* (adaptado de Womack & Jones, 2003)

Definir o valor: é considerado o elo mais crucial em todo o processo, pois traduz-se futuramente no interesse dos clientes e por sua vez na aquisição dos produtos ou serviços.

Neste ponto, são analisadas todas as características perceptíveis aos clientes aquando da aquisição e utilização dos produtos ou serviços, de forma a perceber o que o cliente realmente valoriza. Estas características são cruciais para que o cliente tenha interesse em adquirir o produto ou serviço, dado que quanto maior for o valor percebido pelo cliente maior será a probabilidade de este o adquirir e manter-se como cliente.

É desta forma importante saber as funcionalidades, as características, requisitos de qualidade e as expectativas que os clientes tenham em relação a um produto para satisfazer as suas reias

necessidade. Todos os aspetos que o cliente não valoriza e que não vão de encontro às suas expectativas assumem oportunidades de melhoria (Pinto, 2008).

Identificar a cadeia de valor: define-se como o conjunto de processos necessários para produzir e entregar determinado produto ou serviço ao cliente de acordo com as suas necessidades.

É necessário identificar, ao longo de todos os processos, quais são as fontes de desperdício, tais como por exemplo: tempos excessivos; métodos de trabalho ineficientes; padrões de qualidade indefinidos ou desajustados.

Essencialmente, para definir a Cadeia de Valor de forma eficiente, é necessário identificar todas as atividades/processos que criam valor ao produto, atividades/processos que não criam valor (mas que são necessários) e todas as atividades/processos que não criam valor ao produto (e não são necessárias), tendo de ser reduzidas ou eliminadas (Pinto, 2008).

Formar um fluxo contínuo: é necessário criar um fluxo contínuo ao longo de toda a cadeia de valor, de forma a tornar os processos mais eficientes e para que o tempo de resposta aos pedidos dos clientes possa ser o mais reduzido. A criação deste fluxo irá permitir que a transição entre as várias fases/processos se torne mais fluida, de forma mais simplificada e com menos custos associados (Pinto, 2008).

Desta forma é possível aumentar a capacidade produtiva, reduzir os tempos de resposta, reduzir os custos, aumentar a satisfação dos clientes e por sua vez tornar a organização mais eficiente e competitiva.

Implementar um sistema pull: para que seja possível simplificar os processos, reduzir os *stocks* e reduzir os custos associados, as ordens de produção só devem ser lançadas e executadas após pedido dos clientes.

Este sistema deve ser aplicado ao longo de toda a cadeia de valor e permite assim produzir apenas o que for pedido pelo cliente, no momento pretendido e nas quantidades desejadas (Pinto, 2008; Womack & Jones, 2003).

Desta forma, é evitando o excesso de produção, excesso de *stocks* e por sua vez aumentar a área disponível, redução do uso de mão-de-obra desnecessária e redução do desperdício de matérias primas.

Procurar a perfeição: procura constante em aprimorar cada processo realizado na organização, de forma a conseguir atingir a melhoria contínua dos processos. É essencial o bom conhecimento das necessidades do cliente, para definir corretamente o valor e definir a melhor estratégia, de forma a todas as medidas implementadas permitam a melhoria contínua dos processos, com a redução dos desperdícios e fontes de variação.

Neste processo, é essencial a colaboração e participação de todas as partes envolvidas no processo, de forma a que todos recebam as mesmas diretrizes e possam unir esforços de forma a atingir o mesmo objetivo, a melhoria contínua dos processos.

Mais recentemente, segundo uma revisão dos princípios por (Pinto, 2014a), devem ser introduzidos dois novos princípios de forma a complementar os princípios já existentes e a preencher as falhas existentes. Estes novos princípios levam em conta, por um lado todos os as partes interessadas no processo e a vertente da inovação, sendo eles os seguintes:

- Conhecer todas as partes interessadas (*stakeholders*): conhecer em detalhe todos os partes interessadas do processo, de forma a garantir a satisfação das suas necessidades. Mantendo, no entanto, o foco principal nos clientes finais.
- Inovar constantemente: este princípio tem relação direta com a criação de valor. Está associado à capacidade da organização em criar novos produtos/serviços que se traduzem em apresentar mais valor para o cliente, desta forma consegue aumentar a competitividade da organização.

Na Figura 2.2, são apresentados os sete princípios associado ao pensamento *Lean*.

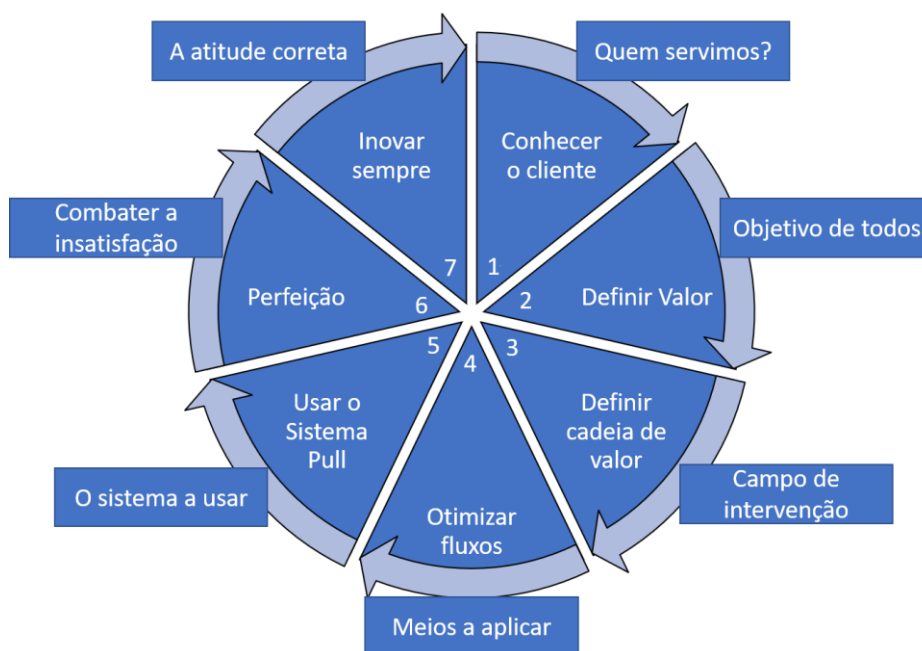


Figura 2.2 - Os 7 princípios do Pensamento *Lean*

2.1.3 Fontes de desperdícios

O Conceito de *Lean* está associado à eliminação ou redução de todos os desperdícios num dado processo, de forma a tornar-se mais eficiente e acrescentar flexibilidade ao mesmo. Como refere Pinto (2008), o Pensamento *Lean* surgiu como um sistema de gestão que visa a redução contínua dos desperdícios ao longo de um determinado processo.

Segundo Ohno (1988), o desperdício está associado a todas as atividades efetuadas num dado processo que utilizam recursos, mas que não se traduzem na criação de valor. Os desperdícios são agrupados em sete tipos fundamentais, que são representados na Figura 2.3.



Figura 2.3 - Os 7 tipos fundamentais de desperdício (adaptado de Silveira, 2013)

Excesso de Produção: ocorre excesso de produção quando a produção é superior à real procura desses produtos (aplicando-se quer a produtos em processamento ou produtos finais) ou a produção ocorre de forma antecipada ao pedido.

A produção em excesso irá originar um aumento de desperdícios, como por exemplo:

- aumento de *stocks* de produtos em processamento e produtos finais;
- aumento da área ocupada para armazenar estes produtos;
- risco de os produtos não serem utilizados ou se tornarem obsoletos;
- consumo de matérias-primas desnecessário;
- aumento de outros custos inerente a deslocações de produtos e armazenamento;
- necessidade de utilizar mais mão-de-obra e outros recursos.

Tempos de Esperas: Este tipo de desperdício é facilmente identificado e implica elevadas perdas na produtividade, pois implica o desperdício de tempo em que se devia estar a produzir.

Este ocorre sempre que os recursos, quer sejam matérias primas, mão de obra, equipamentos ou informação não estão disponíveis quando são solicitados.

Estes tempos estão associados, por exemplo, à falta de planeamento das operações, falta de procedimentos de trabalho, falta de equipamentos ou ferramentas, falta de mão de obra, falta de matérias-primas, falta de manutenção que provoca avarias, mudança de equipamentos e até falta de informação sobre a nova produção.

Outra situação comum, é o tempo de espera resultante da acumulação de produtos nas diferentes fases de um processo. Pode surgir pelo facto de existirem equipamentos com diferentes capacidades de produção ou pelo facto de a distribuição da mão de obra ser incorreta.

Transportes: Este tipo de desperdício surge sempre que se efetue um transporte ou movimentação desnecessário de matérias-primas, materiais, equipamentos, ferramentas, peças ou qualquer outro recurso. Consiste num transporte que não acrescenta qualquer tipo de valor, sendo assim um desperdício que deve ser eliminado ou reduzido se possível.

Este tipo de desperdício resulta efetivamente de práticas incorretas de trabalho, do planeamento incorreto ou inexistente das operações e da adoção de um *layout* ineficiente na organização.

Ao nível das práticas de trabalho incorretas, identifica-se facilmente quando existe falta de organização e arrumação por parte dos colaboradores, mesmo quando a empresa possui locais específicos bem identificados e métodos de trabalho definidos. Esta situação irá provocar a falta de organização e arrumação que leva a desperdícios de tempo e movimentações desnecessárias pelo facto de não estar tudo devidamente arrumado.

No que diz respeito ao planeamento incorreto ou inexistente, este surge quando a empresa não possui uma boa gestão, o que irá provocar falta de organização e realização de atividades e tarefas incorretas. Torna-se essencial possuir um bom planeamento de todas as operações, para que seja possível otimizar os processos e evitar falhas que provocam perdas de rentabilidade. Como exemplo, planear a reposição de *stock* de matérias primas de um posto de trabalho, de forma a evitar esperas, paragens ou movimentações de matéria prima desnecessária.

A definição do *layout* surge como aspeto importante para tornar os processos mais eficientes, onde é essencial alocar os recursos necessários o mais perto possível do local onde irão ser utilizados. Assim permite reduzir o desperdício inerente ao seu transporte.

Defeitos: Este tipo de desperdício assume extrema importância devido aos seus impactos elevados na produção. Um defeito num dado produto, origina um produto não conforme de acordo com a sua especificação.

Esta situação implica a produção de produtos defeituosos (que podem ser reaproveitados ou serem inutilizados tendo assim a perda total do produto), reprocessamento dos produtos defeituosos e utilização de mais recursos e peças para corrigir os defeitos (bem como a perda das peças defeituosas). A existência de produtos defeituosos implica o aumento da utilização de recursos para produzir a mesma quantidade de produtos finais, constituindo desta forma uma fonte de elevado desperdício.

A existência de produtos com defeitos pode originar diversas consequências, sendo uma delas a paragem ou aumento do tempo de espera de uma linha de produção quando surge um produto com defeito e este tem de ser reprocessado ou substituído por um novo.

A situação mais grave, acontece quando um produto com defeito é recebido por um cliente, originando a sua insatisfação ou em situações mais graves colocar o cliente em risco. Esta situação acarreta elevadas consequências a uma organização, dependendo da gravidade dos defeitos, que pode implicar indemnizações, reclamações, trocas de produtos e colocar a imagem da organização em causa.

O essencial, é prevenir o aparecimento de defeitos, que pode passar por aumentar os pontos de controlo de qualidade ao longo dos processos e aplicar uma gestão mais controlada dos processos, que se traduza numa produção com qualidade e com reduzidos defeitos.

Processos inadequados: O correto planeamento e execução das tarefas de acordo com o planeamento é a chave para possuir processos eficientes e sem falhas. No caso de existirem procedimentos/tarefas realizados, quer por mão de obra ou por equipamentos, que não agregam valor ao produto que está a ser produzido e que são dispensáveis, estamos perante uma situação de processos inadequados que devem ser eliminados.

Devem ser analisados todos os processos realizadas pela organização, de forma a identificar atividades nos processos que são irrelevantes para a agregação de valor ao produto final e que afetam diretamente a produtividade e os custos da operação. Este tipo de desperdício está associado á aplicação desnecessária de recursos, utilização inadequada de equipamentos e execução incorreta de atividades durante determinado processo.

Stock desnecessário: É um tipo de desperdício bastante comum numa organização e por vezes difícil de combater, que consiste no armazenamento excessivo e desnecessário de recursos, tais como matérias-primas, produtos em processamento, produtos finais ou outros recursos.

O excesso de *stock* implica um aumento de desperdícios, como por exemplo:

- aumento da área ocupada para armazenar estes produtos;
- risco de os produtos não serem utilizados ou se tornarem obsoletos;
- aumento de custos inerente às deslocações de produtos, armazenamento e conservação de produtos em *stock*;
- necessidade de utilizar mais mão-de-obra.

As causas para possuir *stocks* excessivos devem ser devidamente identificadas e analisadas, a fim de conseguir reduzir ao máximo os *stocks* existentes. Entre as causas mais comuns destaca-se efetivamente o mau planeamento dos processos, a produção em excesso e falta de organização.

Movimentação desnecessária: Este tipo de desperdício está relacionado com todos os movimentos efetuados pelos trabalhadores durante as operações/tarefas, que não acrescentam valor ao produto final. São movimentações que se traduzem numa perda efetiva de rentabilidade, dado que é despendido tempo útil no qual se podia estar a produzir valor á empresa.

Este tipo de desperdício acontece, por exemplo, quando os funcionários procuram por ferramentas, peças ou documentos para realizar uma dada tarefa. Esta situação é representativa da falta de organização existente, dado que todos os recursos devem estar acessíveis e organizados de forma a tornar rápida a sua procura e utilização.

A escolha do *layout* é relevante para evitar as movimentações desnecessárias, tendo em conta a boa acessibilidade dos recursos pretendidos para uma dada tarefa e a sua correta identificação e organização.

2.1.4 Ferramentas *Lean*

A implementação da metodologia *Lean* numa organização é auxiliada com recurso a técnicas e ferramentas específicas, para ser possível atingir os objetivos pretendidos.

Existem várias ferramentas e métodos que podem ser aplicadas consoante o problema em questão, podendo ser estas mais complexas ou mais simples, mas igualmente eficazes na redução das fontes de desperdício.

2.1.4.1 Metodologia 5'S + Segurança

A metodologia 5'S surgiu no Japão por volta de 1950 e refere-se a um conjunto de práticas que procura a melhoria do desempenho das pessoas e processos com base na redução de desperdícios a partir da organização do local de trabalho (Pinto, 2009).

Esta metodologia surgiu com o intuito de auxiliar na resolução de problemas no sistema de produção da Toyota e assumiu-se como um pilar fundamental na implantação de um ambiente de trabalho organizado e apropriado para todos os postos de trabalho, com respetivo aumento da produtividade.

Segundo Womack & Jones (2003), o termo 5'S advém da sigla constituída por cinco termos japoneses: *Seiri* (utilização), *Seiton* (arrumação), *Seiso* (limpeza), *Seiketsu* (padronização) e *Shitsuke* (disciplina). Estas cinco práticas conduzem a manutenção de uma área de trabalho limpa e organizada.

Implementação da metodologia 5'S

Segundo Nakagawa (2017), a implementação da 5'S passa pela correta implementação dos termos e do objetivo a que se propõe, que são:

1. *Seiri* – o objetivo é selecionar o que é realmente importante estar presente na zona de trabalho para realizar as tarefas. Esta fase passa por identificar e classificar tudo o que está presente no posto de trabalho (materiais, ferramentas, peças de equipamentos, documentação) de forma a saber o que é necessário manter ou eliminar.
2. *Seiton* – o objetivo é organizar e arrumar tudo o que foi identificado como necessário para tarefas desenvolvidas. Esta arrumação deve ter em conta o que é mais frequente ser utilizado para facilitar o seu acesso e deve estar tudo devidamente identificado de forma a ser fácil encontrar o que se necessita.
3. *Seiso* – o objetivo é garantir a limpeza das zonas de trabalho e tudo o que é utilizado, de forma a garantir o seu bom funcionamento e impulsionar a organização.

4. *Seiketsu* – o objetivo é garantir que as 3 primeiras etapas da 5'S são padronizadas, de forma a serem praticadas de forma diária pelos trabalhadores. Para garantir este objetivo, devem ser criados padrões e ser tudo devidamente documentado para apresentar aos trabalhadores.
5. *Shitsuke* – o objetivo é garantir que todos os funcionários tomam conhecimento sobre a 5'S e avançam para a sua utilização diária. Todas as normas e padrões definidos devem ser respeitados, utilizados e mantidos.

A representação do ciclo de aplicação da metodologia 5'S é apresentada na Figura 2.4.



Figura 2.4 - Representação do ciclo de aplicação da metodologia 5'S (adaptado de McLoughlin, 2014)

No contexto desta metodologia, a segurança começa a ser associada como mais um fator muito importante a ter em conta no local de trabalho, principalmente para os colaboradores que ocupam o espaço. Indo de encontro à melhoria da eficiência e das condições de trabalho, o aspeto da segurança assume um papel importante sobretudo em relação a melhores condições de trabalho com menos risco para os colaboradores, procurando a eliminação ou redução das fontes de risco. O objetivo de integrar a segurança como aspeto complementar à metodologia 5'S passa por garantir a segurança dos colaboradores e desta forma garantir o correto funcionamento do processo e reduzir as perdas de eficiência por paragens associadas a acidentes (Brady, 2014).

2.1.4.2 SMED

A metodologia SMED, foi apresentada por Shigeo Shingo (1985), e foi definida como um conjunto de técnicas que permite a execução de operações de mudança de *setup* em menos de 10 minutos (minutos expressos num único dígito). Como é evidente e indicado, nem todas as

operações de troca de *setup* podem ser efetuadas nesse período de tempo, afirmando que, quando não é praticável a realização da troca do *setup* no tempo objetivo, é quase sempre possível uma redução do seu tempo (Shingo, 1985).

As operações de *setup* referem-se às atividades de mudança de produtos, componentes, ajustes e afinações nos equipamentos, que não acrescentam valor aos processos, mas que são necessárias realizar (Pinto, 2008). Como são atividades que não acrescentam valor ao produto final, a redução dos tempos de mudança de *setup* torna-se obrigatória para as empresas que pretendam aumentar a capacidade de produção e aumentar a sua rentabilidade.

Benefícios da Implementação da metodologia SMED

De acordo com Moreira & Pais (2011), a SMED impulsiona o aumento da produtividade e acarreta benefícios diretos e indiretos, sendo estes os seguintes:

- **Diretos:**
 - Redução do tempo de mudança das ferramentas ou peças;
 - Redução no tempo de ajustes;
 - Menos erros durante o processo de mudança de ferramentas ou peças;
 - Maior segurança.
- **Indiretos:**
 - Redução de inventários;
 - Aumento da flexibilidade da produção;
 - Racionalização de ferramentas e materiais.

Ainda segundo Rangel et al. (2012) são enunciados ainda mais benefícios da implementação da SMED, tais como:

- Aumento da capacidade produtiva do equipamento: a redução do tempo de mudança de *setup* aumenta a sua taxa de utilização e consequente produtividade.
- Aumento da qualidade: com a correta mudança de *setup*, previne-se os erros na produção e assegura-se melhoria da qualidade dos produtos.

- Maior segurança: a simplificação das trocas e a sua organização, torna as tarefas mais seguras.
- Redução de custos: ao reduzir tempos de mudança, reduz-se os custos associados ao tempo dessa mudança e aumenta a produtividade que se traduz em mais lucro para a empresa.
- Satisfação do trabalhador: a simplicidade e normalização das tarefas facilita o trabalho.
- Menor exigência de qualificações: se as tarefas de troca de *setup* foram mais simples, reduz a necessidade de mão de obra qualificada.
- Redução do tempo de produção: a diminuição do tempo de troca, traduz em menos tempo de produção.
- Aumento da flexibilidade: a redução e facilidade em trocar de *setup*, permite uma resposta rápida às ordens de produção seguintes.

Implementação da metodologia SMED

Shingo (1985) apresentou um conjunto de fases que alcançam o sucesso da metodologia SMED, durante a sua implementação. Afirma que os instrumentos e técnicas, ao serem implementados, constituem uma ferramenta poderosa para melhoria dos processos. A implementação segundo Shingo (1985) deve cumprir as seguintes fases:

- **Fase preliminar** – nesta fase é analisada a mudança de *setup* de forma não planeada. Durante a mudança de *setup* são executadas diversas tarefas, nomeadamente, tarefas que implicam a paragem do equipamento (internas) e outras que podem ser efetuadas com o equipamento em funcionamento (externas). Durante esta análise é possível identificar algumas tarefas que podem ser eliminadas. Para a correta análise e documentação, deve-se recorrer a medições de tempos, recolha de fotografias ou vídeos das mudanças. Nesta fase, os equipamentos estão parados, enquanto realizam a troca de *setup*, dado não existir distinção de atividades.
- **Fase 1** – nesta fase é praticado um estudo analítico do processo, desde que a máquina parou, até que voltou a iniciar a produção, contabilizando o tempo total da mudança de *setup* até produzir novo produto final. A mudança eficiente de *setup* assenta na distinção de dois tipos de tarefas:

- Tarefas de *setup* interno: tarefas de montagem ou remoção de peças, limpezas ou ajustes que só podem ocorrer com a máquina parada;
- Tarefas de *setup* externo: todas as atividades que podem ser realizadas enquanto a máquina está a funcionar, incluindo preparação de material, peças e ferramentas.

A análise efetuada, tem por objetivo identificar todas as tarefas realizadas durante a mudança de *setup*, de forma a separar as atividades internas das atividades externas. Desta forma é possível identificar tarefas que podem ser convertidas a tarefas externas, reduzindo o tempo de mudança de *setup*.

- **Fase 2** - Nesta fase, devem ser analisadas todas as tarefas identificadas como tarefa de *setup* internas e analisar caso a caso se existe alguma tarefa que pode ser convertida em tarefa de *setup* externo. Tarefas como a preparação de peças ou ferramentas, leitura das ordens de produção seguintes, consulta das instruções de trabalho são exemplos de tarefas que devem ser convertidas a tarefas de *setup* externo, de forma a que as tarefas de *setup* interno sejam reduzidas.
- **Fase 3** – Nesta fase devem ser analisadas todas as tarefas realizadas durante a mudança de *setup* do equipamento, sendo o objetivo desta etapa encontrar oportunidades de melhoria em cada uma das tarefas realizadas. Esta fase tem por intuito diminuir o tempo das tarefas realizadas, quer sejam tarefas de *setup* interno ou externo.

2.1.4.3 Gestão visual

A gestão visual consiste na colocação de ferramentas, materiais e informação necessária num local facilmente visível no ambiente de trabalho, de forma que nos oriente em relação a execução de uma dada tarefa ou processo. Pode indicar onde os componentes ou materiais pertencem, o procedimento de trabalho para fazer algo, os percursos corretos, entre outros tipos de informação (Liker, 2004).

A Gestão Visual é um processo que possibilita aumentar a eficiência e eficácia das operações, tornando as coisas visíveis, fáceis de entender ou usar e mais simplificado. Muitas empresas recorrem a este método para tornar os processos mais simples e práticos (Pinto, 2013).

Liker (2004) ainda refere que existem várias ferramentas usadas associadas à filosofia *Lean* que tem a componente de gestão visual implícita, sendo usadas para tornar visível os desvios dos padrões de trabalho definidos e para facilitar os processos. O trabalho padronizado e, principalmente, a metodologia 5'S têm implícita a gestão visual na sua aplicação.

Na Figura 2.5, é apresentado um exemplo de gestão visual, na arrumação de ferramentas, de forma a ser rápido seleccionar a ferramenta necessária e no final ser fácil identificar o sitio á qual esta pertence para manter a organização.



Figura 2.5 - Exemplo de um quadro de arrumação de ferramentas segundo a gestão visual

2.1.4.4 Trabalho padronizado

A organização *Lean Enterprise Institute*, define o trabalho padronizado como uma das ferramentas Lean mais poderosas para a correta realização de processos de forma otimizada. Esta ferramenta assume-se essencial para a melhoria contínua, dado que à medida que um determinado padrão elaborado possa ser melhorado, surge um novo padrão sempre com a possibilidade de nova melhoria. O objetivo é garantir que todos os trabalhadores assumem os mesmos procedimentos, o mesmo modo de trabalho e utilizam as mesmas ferramentas, no desempenho das suas funções (Pinto, 2014b).

O trabalho padronizado em meio industrial assume-se principalmente como um conjunto de instruções de trabalho que os trabalhadores devem seguir para realizar uma determinada tarefa. Desta forma o risco de existir uma grande variabilidade e complexidade de métodos de trabalho diminui drasticamente e é possível ter um maior controlo sobre o processo. Como os processos estão devidamente descritos, diminui igualmente a necessidade de repetição de tarefas, ocorrência de falhas e defeitos, inclusive avarias.

Numa primeira fase para conseguir implementar a padronização das tarefas e processos, deve ser realizada uma análise detalhada do processo produtivo e dos métodos de trabalho utilizados,

assim como identificar as atividades básicas do processo respetivo (nesta fase deve-se acompanhar diferentes funcionários de forma a ter uma melhor análise dos diferentes métodos usados para a mesma finalidade).

Com a recolha de dados efetuada, procede-se à identificação e aperfeiçoamento das tarefas realizadas, com intuito de que a sua ordem de realização seja a mais otimizada e garanta o método mais adequado.

Como etapa final, deve-se validar o método escolhido e proceder à sua identificação e documentação. Este documento deve conter toda a informação necessária, de forma simples, para garantir que os trabalhadores realizem as atividades assinaladas pela ordem correta.

2.2 Outras metodologias de apoio

Como complemento das ferramentas *Lean*, surgem uma série de metodologias secundárias que suportam a implementação do *Lean* numa organização e prestam auxílio nas tomadas de decisão. Em seguida são apresentadas algumas dessas metodologias aplicadas no estudo.

2.2.1 Diagrama de Causa-Efeito

O Diagrama de Ishikawa, conhecido também por Diagrama de Causa-Efeito, assume-se como uma ferramenta que de forma simples e intuitiva, identifica possíveis causas para justificar um determinado efeito, sendo vantajoso a sua aplicação em sessões de *brainstorming*. Desta forma é possível conhecer e organizar as ideias que um determinado grupo de pessoas tem sobre as possíveis causas que contribuem para um determinado efeito (Ishikawa, 1990).

A representação do diagrama de Ishikawa é apresentada na Figura 2.6.

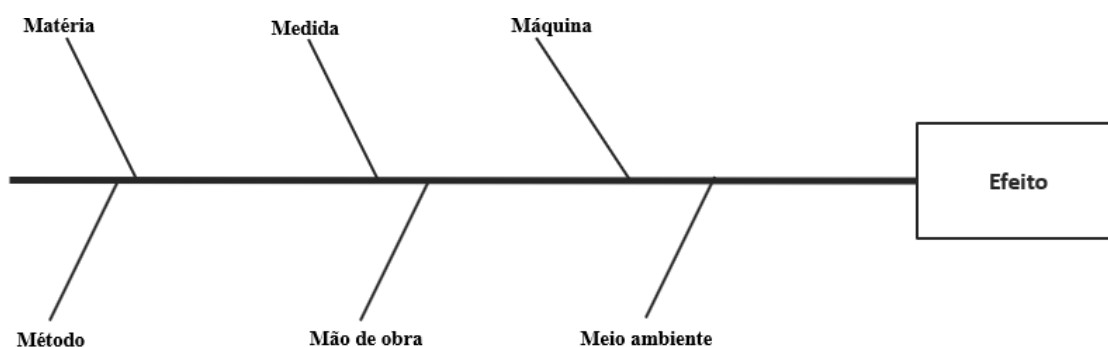


Figura 2.6 - Diagrama de Ishikawa (adaptado de Ishikawa, 1990)

Este método agrupa as possíveis causas em seis categorias (6'M):

- Material - A matéria-prima ou outros materiais utilizados podem representar a causa de problemas.
- Medida - Qualquer medida pode alterar o processo e ser a causa do problema.
- Máquinas - O problema pode surgir de um determinado equipamento.
- Método - O método utilizado para executar uma tarefa ou um procedimento pode não ser o ideal.
- Mão de obra – As causas de muitos problemas podem surgir por falhas da mão de obra, como exemplo, uma tarefa mal realizada pode afetar um processo.
- Meio ambiente – O ambiente pode favorecer a ocorrência de problemas.

A este método começa a ser associada outra categoria, a gestão (sétimo M com origem na palavra inglesa *Management*). A esta causa estão associadas decisões que tenham provocado o efeito analisado.

A aplicação deste método não requer a utilização de todas as categorias definidas. Para cada caso, o utilizador deve ter em conta as variáveis que possui e então seleccionar quais as que são adequadas a situação.

2.2.2 5 Porquês

A técnica dos “5 porquês” é de simples aplicação e utilização, pois consiste na pergunta consecutiva com vista a conhecer a sucessão das relações de causa e efeito de um determinado problema.

Este método tem por objetivo determinar a causa raiz de um determinado problema (Wilson, 2010). Ao perguntar repetidamente "Porquê?" vão sendo identificadas prováveis causas, até chegar à causa raiz do problema. Na Figura 2.7 está esquematizada a aplicação dos 5 Porquês.

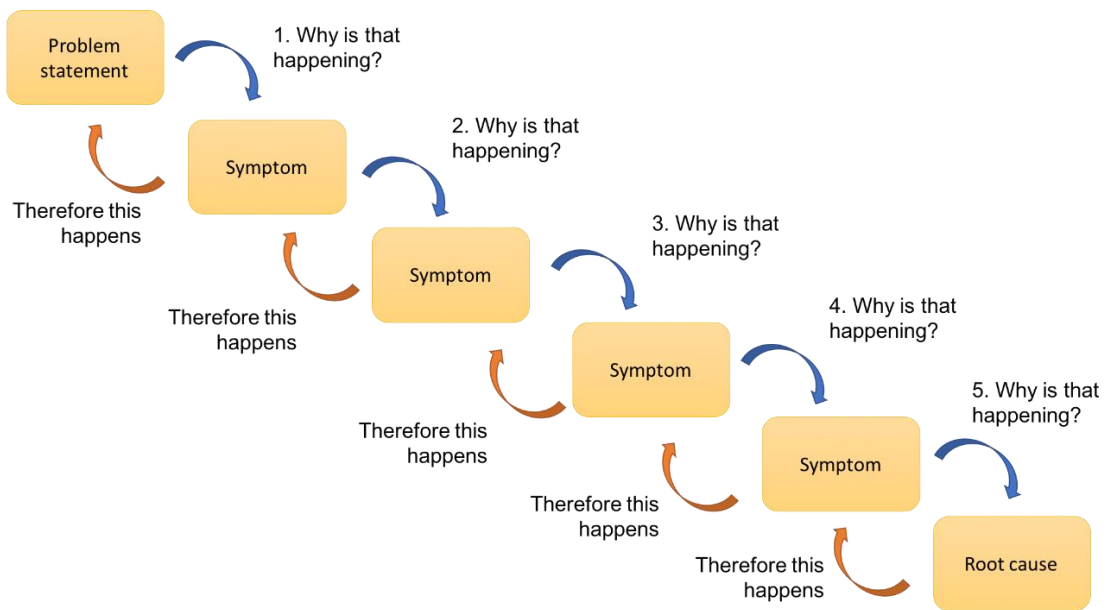


Figura 2.7 - Esquema representativo dos 5 Porquês (Murdoch, 2017)

2.2.3 Diagrama de Pareto

No ano 1897, o economista Wilfred Pareto publicou o artigo “Cours d’economie politique”, onde estava contemplado a sua proposta para explicar a forma como acontecia a distribuição da riqueza em Itália (Parmenter, 2007). Segundo o seu princípio, a riqueza na sociedade não era aleatória e era visível um padrão, em que aproximadamente 80% dos terrenos na Itália pertencia a apenas 20% da população.

No contexto associado ao meio industrial, o princípio de Pareto destaca que aproximadamente 80% dos problemas surgem de apenas 20% de causas. Desta forma, com recurso a este princípio é possível priorizar as causas dos problemas que devem requerer maior concentração de meios e esforço para a sua resolução. O princípio de Pareto faz-se representar na Figura 2.8.

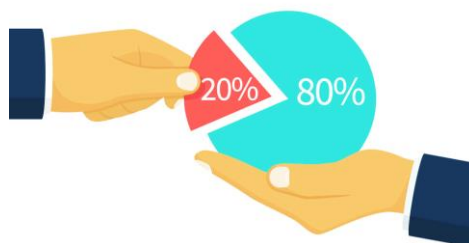


Figura 2.8 - Representação do princípio de Pareto (Camargo, 2018)

3 Empresa Font Salem Portugal

No presente capítulo é apresentado o Grupo Font Salem e a fábrica Font Salem Portugal na qual se realizou o presente estudo, bem como a explicação detalhada dos processos executados na empresa e na linha de enchimento analisada.

3.1 Descrição da empresa

A Font Salem é uma empresa pertencente ao Grupo Damm, que é atualmente um dos maiores produtores de cerveja e refrigerantes em Espanha. Apresenta-se como líder espanhol em marca de distribuição (MDD) e *co-packing* especializado, numa ampla variedade de tipos de cerveja, como também numa extensa variedade de refrigerantes e águas (Salem, 2018a).

Atualmente, a Font Salem é detentora de três fábricas, duas localizadas em Espanha e uma em Portugal, identificadas no mapa da Figura 3.1. As três fábricas são:

- **El Puig**: instalada na cidade de El Puig de Santa Maria e destina-se à produção de cerveja, dispondo de uma área total de 86.000 m².
- **Salem**: instalada na cidade de Salem e foca-se na produção de refrigerantes com gás e sem gás. Possui uma área total de 57.000 m² distribuídos entre fábrica, armazém e xarope.
- **Santarém**, instalada na cidade de Santarém, onde conta com uma área total de 290.725 m² e dedica-se à produção de cerveja e refrigerantes com e sem gás.



Figura 3.1 - Localização das 3 fábricas do Grupo Damm

3.1.1 Gama de produtos próprios

O Grupo Font Salem tem o seu negócio repartido em 3 áreas: MDD - marca de distribuição, marca própria e *co-packing*. Ambas as áreas de negócio adotadas, tem garantido um crescimento progressivo do Grupo e possibilidade de expansão do negócio para outros países, sendo o caso da recente instalação em Portugal.

Em relação à aposta em MDD - marcas de distribuição (mais conhecido por marca branca), a Font Salem beneficiou da elevada procura que se gerou nos últimos anos por este tipo de produtos, face aos tradicionais MDF - marcas de fabricante. Neste sentido, a Font Salem apresenta-se como um fornecedor estratégico para este tipo de produtos, dado a forte capacidade de resposta e a sua ampla variedade de ofertas para todos os tipos de produtos e embalagens.

Em relação às Marcas próprias, a Font Salem apresenta atualmente uma gama de cervejas que exporta para diversos mercados mundiais, que se encontram representadas na Figura 3.2, sendo essas as seguintes: Cintra, Prima, Tagus, Burge Meister, Wierquer, Koperwiek, La Española, Top Beer, e Höchster (Salem, 2018b).

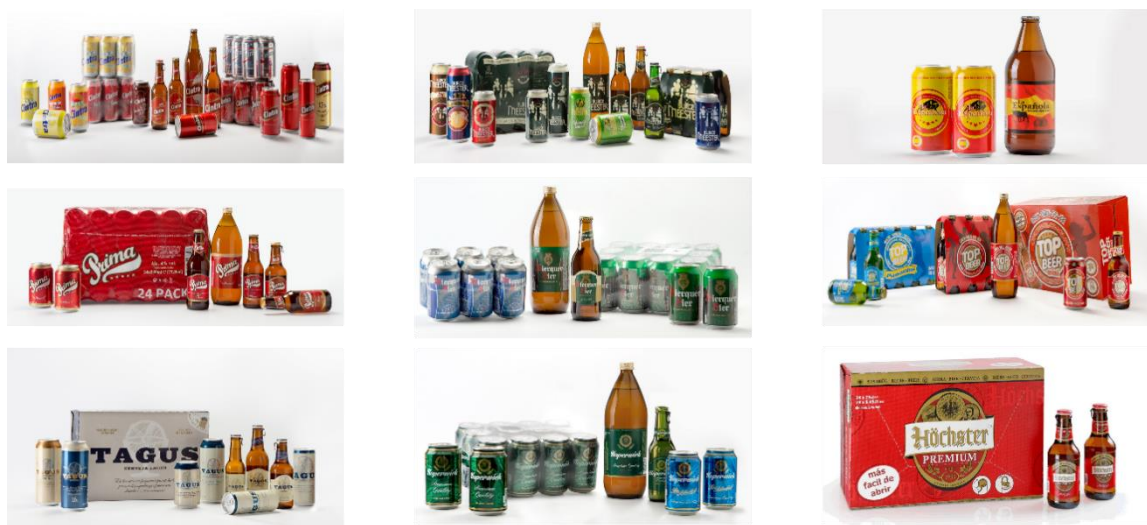


Figura 3.2 - Gama de cervejas de marca própria

Em relação à gama de refrigerantes, representadas na Figura 3.3, exporta igualmente para diversos mercados mundiais as seguintes marcas próprias: Frised, Brizo, Contact Energy Drink e Del Sol (Salem, 2018b).

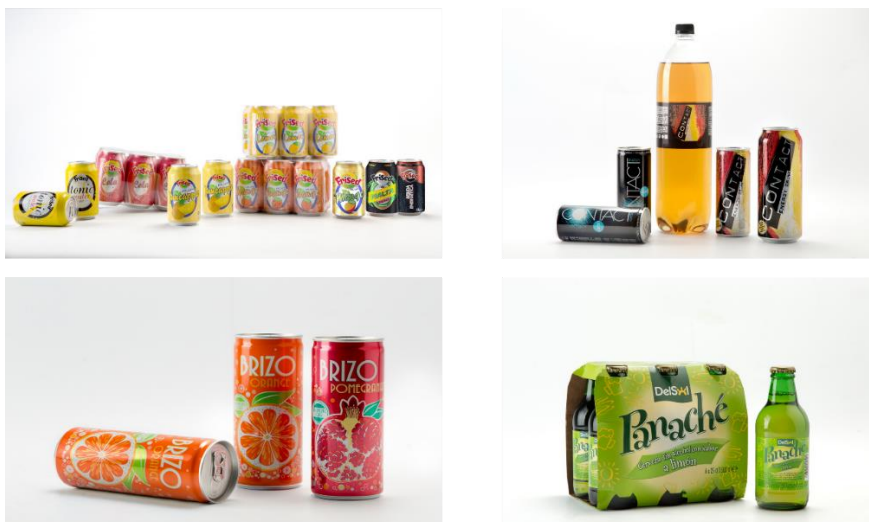


Figura 3.3 - Gama de refrigerantes de marca própria

Em relação ao *co-packing*, a Font Salem com o seu investimento em tecnologia e a sua forte expansão em termos de equipamentos e meios, oferece aos seus clientes uma forte capacidade de resposta e a uma ampla variedade de ofertas para todos os tipos de produtos e embalagens (Salem, 2018c). Ao nível da Font Salem Santarém, os clientes encomendam os seus produtos (tais como a Lipton, Super Bock, Sagres, Somersby) quando existe a necessidade de que uma parte ou a totalidade das suas produções seja realizada por uma entidade subcontratada.

3.1.2 Valores, missão e objetivos

A Font Salem pretende manter a confiança de todos os seus clientes e atrair futuros clientes para a sua empresa, garantindo aos seus clientes a qualidade e preços competitivos dos seus produtos e serviços. Para atingir este objetivo, a Font Salem procura garantir os *standards* de qualidade definidos para cada um dos seus produtos e solicitados pelos seus clientes, aplicando um esforço contínuo para assim proporcionar a máxima satisfação e garantia de qualidade pretendida. Associada à produção, alia-se a necessidade de assegurar a entrega dos produtos no prazo estabelecido e nas condições estabelecidas pelos seus clientes.

A Font Salem, para garantir o cumprimento dos seus objetivos, rege-se pelos seguintes princípios:

- **Melhoria Contínua:** prática adotada que visa atingir ininterruptamente resultados melhores, sejam eles nos produtos comercializados ou em processos internos.
- **Participação ativa:** participação ativa de toda a organização para identificação e resolução de problemas, para assegurar os objetivos traçados e a qualidade desejada nos seus produtos.

- **Assistência técnica ao cliente:** garantir uma boa comunicação entre os clientes e empresa, de forma a dar resposta a todos os pedidos de produção ou a possíveis reclamações.
- **Flexibilidade:** garantir ao cliente uma resposta rápida e possibilitar espaço para negociar alterações que estes pretendam inserir nos produtos.
- **Qualidade:** garantir que todos os produtos e serviços prestados pela empresa assumem os padrões de qualidade pretendidos pelo cliente, sendo para isso imprescindível a esforço e participação de todos os colaboradores da organização.
- **Segurança alimentar:** tratando-se de produtos alimentares destinados ao consumo humano, é necessário garantir que todos os produtos cumprem os requisitos legais obrigatórios e possuam os padrões de qualidade, a fim de não colocar em questão a segurança dos consumidores. A certificação IFS (*International Food Standard*) que a empresa possui é um marco importante para garantir a confiança dos clientes.
- **Preservação do meio ambiente:** é um princípio básico na Política de Gestão Ambiental da empresa a correta utilização dos recursos, bem como a preservação do meio ambiente e o devido tratamento dos resíduos proveniente da sua atividade.

3.2 Font Salem Portugal, S.A.

A instalação fabril foi projetada e fundada por Sousa Cintra, que a inaugurou em 2002 e se manteve proprietário da mesma por quatro anos, até ser obrigado a vender por problemas financeiros. Em 2006, a Drinkin foi adquirida por Jorge Armindo, que em 2010 acabaria por vender ao grupo Damm, após entrar em processo de insolvência (MIRANTE, 2009).

Inicialmente, a empresa estava apenas focada na produção de cerveja e procedeu à instalação de uma nova linha de enchimento, que iria permitir atingir as metas traçadas e ir de encontro à previsão de crescimento deste segmento de mercado que se esperava atingir os 40%.

Em 2015, a Font Salem avançou com uma nova aposta na unidade fabril de Santarém, num novo segmento de mercado que prometia uma expansão do negócio e uma taxa de crescimento de 50%, os refrigerantes. Após investir 8.6 milhões de euros, conseguiu expandir a unidade fabril em termos de capacidade de armazenamento e de produção (com investimento na zona de produção e 2 novas linhas de enchimento PET). Este investimento beneficiou do encerramento de uma unidade fabril concorrente (a Rical, pertencente ao grupo Unicer), passando assim a Font Salem a produzir as marcas Frisumo, Frutea e Frutis. A capacidade de produção esperada seria de um milhão e duzentos mil hectolitros de cerveja e dois milhões de litros de refrigerantes.

Em fevereiro de 2018, a empresa apresentou um novo investimento na unidade fabril de 40 milhões de euros. Este insere-se no Plano Estratégico Rumo a 2020 e irá permitir aumentar a capacidade de produção de cerveja em cerca de 50% (dois milhões de hectolitros). Este investimento conta com a renovação tecnológica das linhas de enchimento e de equipamentos existentes, com a instalação de uma nova linha de enchimento de garrafas de vidro (linha 97), com a contratação de novos trabalhadores e com a ampliação da capacidade de armazenamento (Lusa, 2018).

Atualmente, a zona de enchimento na unidade fabril conta com sete linhas em funcionamento:

- **Linha 91** – Linha de enchimento de barril de cerveja (20L, 30L e 50) e barril de refrigerantes(20L);
- **Linha 92** – Linha de enchimento de garrafa de vidro (0.20L, 0.25L e 0.33L), destinada a cerveja e refrigerantes;
- **Linha 93** – Linha de enchimento de Lata (0.25L, 0.33L, 0.375L e 0.50L), destinada a cerveja e refrigerantes;
- **Linha 94** - Linha de enchimento de Lata (0.33L e 0.375L), destinada a cerveja e refrigerantes;
- **Linha 95** – Linha de enchimento de garrafa PET (1.5L e 2L), destinada a refrigerantes;
- **Linha 96** - Linha de enchimento assética de garrafa PET (0.33L, 1L, 1.5L e 2L), destinada a refrigerantes;
- **Linha 97** – Linha de enchimento de garrafa de vidro (0.5L, 0.75L e 1L), destinada a cerveja e refrigerantes.



Figura 3.4 - Imagem aérea da instalação fabril

3.3 Caracterização da linha em estudo

A linha de enchimento 93 é uma das duas linhas existentes no complexo de Santarém a produzir bebidas em lata. A sua produção é maioritariamente cerveja, mas produz igualmente refrigerantes. A capacidade de produção ronda as 30000 latas por hora.

Atualmente, a linha opera com diversos tipos de latas e produz as embalagens finais em variadas configurações. Os formatos mais usados são latas de 0.33L *standard* e 0.33L *sleek*, mas produz também 0.25L *sleek* e 0.50L. Atualmente o formato 0.25L *sleek* e 0.50L estão apenas a ser usados em produção de SuperBock.

A garantir o funcionamento da linha, conta-se atualmente com 3 turnos diários, cada um constituído (idealmente) por 4 operadores. No período designado por época alta ou quando existe a necessidade de aumentar uma produção, é utilizado um turno diário extra.

A linha dispõe atualmente no seu *layout* de um conjunto de equipamentos que asseguram o correto funcionamento de toda a linha e desta forma garante o cumprimento das produções que surgem através das ordens SAP. A localização destes equipamentos na linha de enchimento, levou à sua divisão por zonas de atuação.

Desta forma, a linha divide-se em 4 zonas de trabalho. Idealmente, um operador fica encarregue da despaletizadora, um segundo operador fica responsável da enchedora e do pasteurizador, um terceiro fica responsável pelas duas embaladoras (Kisters e Ocme) e o quarto operador fica responsável pela paletizadora. Na Figura 3.5 seguinte é possível ver a localização das zonas e dos principais equipamentos presentes na linha.

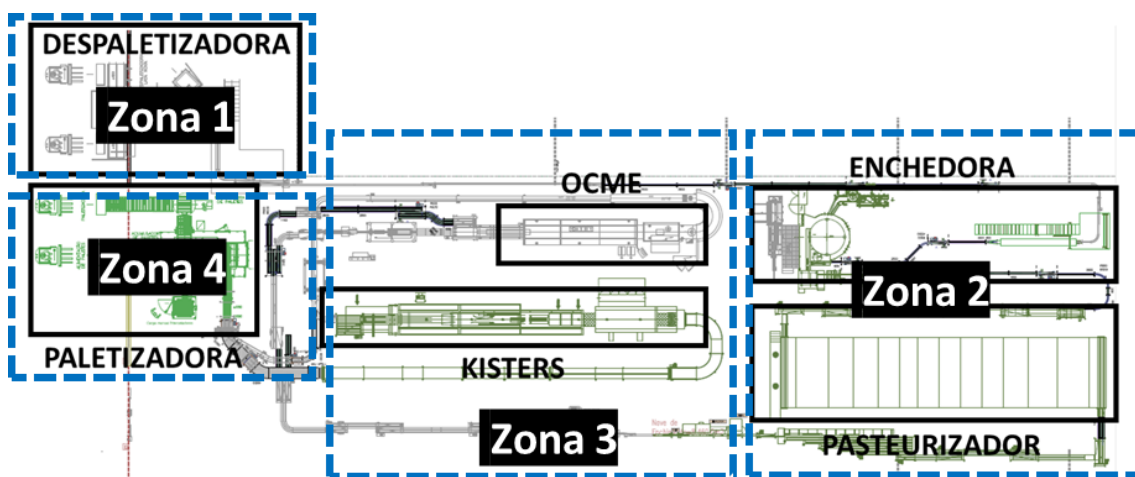


Figura 3.5 - *Layout* da linha com identificação das zonas de atuação e principais máquinas

A linha é composta por diversos equipamentos localizados nas várias zonas de trabalho, sendo estes os seguintes:

- **Zona da despaletizadora:**

- Despaletizadora - Equipamento que recebe as paletes de latas vazias e abastece a linha de latas até à entrada da enchedora (Figura 3.6).



Figura 3.6 - Despaletizadora de latas

- Armazém de paletes e cartão - parte complementar da despaletizadora onde são armazenados os cartões intercalares e as paletes vazias.

- **Zona da enchedora:**

- Virador de latas antes e após a lavadora - colocar as latas em posição para proceder à sua lavagem e posteriormente recolocar na posição inicial para iniciar o enchimento (Figura 3.7).



Figura 3.7 - Virador de latas

- Lavadora de latas - equipamento que assegura a lavagem das latas antes de iniciar o seu enchimento (Figura 3.8).



Figura 3.8 - Lavadora de latas

- Alimentador de tampas (CSW) – equipamento complementar à enchedora, onde são colocados os rolos com as tampas para posterior cravação nas latas (Figura 3.9).



Figura 3.9 - Alimentadora de tampas (CSW)

- Enchedora – equipamento no qual ocorre o enchimento das latas (Figura 3.10).



Figura 3.10 - Enchedora de latas

- Cravadora de tampas – equipamento complementar à enchedora, onde após enchidas as latas, é cravada a tampa no seu topo (Figura 3.11).



Figura 3.11 - Cravadora de tampas

- Inspetor de nível 1 – equipamento responsável por garantir o correto nível de enchimento nas latas, caso contrário, existe a rejeição das latas (Figura 3.12).



Figura 3.12 - Inspetor de Nível 1

- Virador de latas 1(após inspetor de nível 1) – inverte a posição das latas, ficando o fundo virado para cima, de forma a permitir a posterior codificação das latas no seu fundo (Figura 3.13).



Figura 3.13 - Virador de latas após enchedora

- Pasteurizador – equipamento responsável pela pasteurização dos produtos (Figura 3.14).

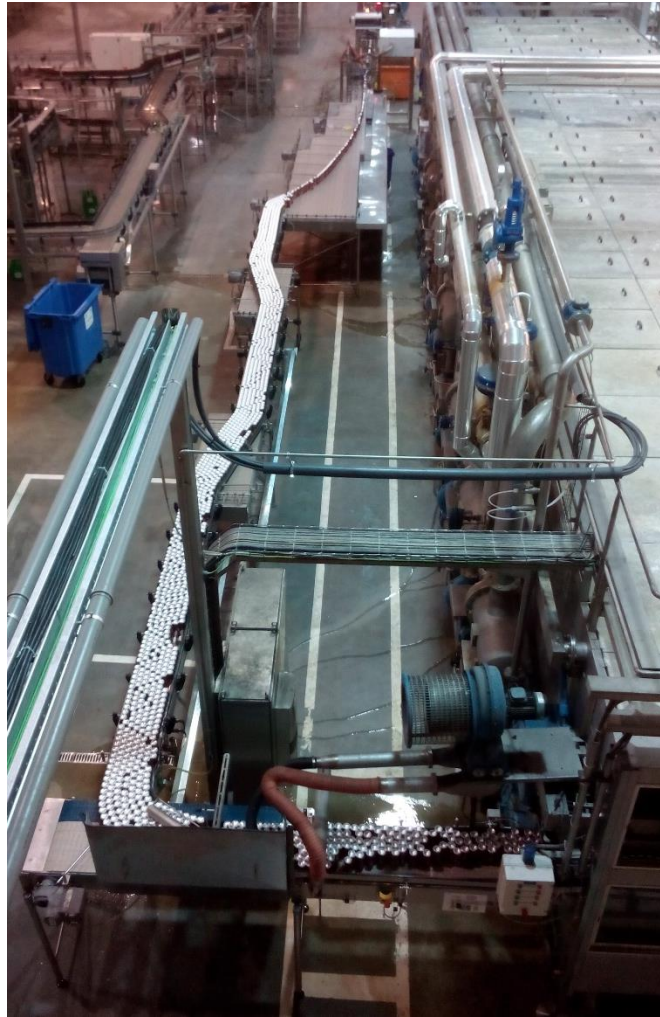


Figura 3.14 – Pasteurizador

- 2 Sopradores de água das latas – eliminar o excesso de água existente no fundo das latas, provenientes do pasteurizador (Figura 3.15).



Figura 3.15 - Sopradores de água

- Codificador de latas – equipamento responsável por fazer a codificação das latas, com informação sobre a produção e a validade do produto (Figura 3.16).



Figura 3.16 - Codificador de latas

- Inspetor de nível 2 - equipamento responsável por garantir o correto nível de enchimento nas latas após a saída do pasteurizador, caso contrário, existe a rejeição das latas (Figura 3.17).



Figura 3.17 - Inspetor de nível 2

- Virador de latas (após o inspetor de nível 2) – coloca as latas na sua posição normal, a fim de se iniciar o seu embalagem.
- Soprador de água das latas (após o virador de latas) – garante que o topo da lata vai sem partículas de água, para não comprometer a integridade das latas e do embalagem (Figura 3.18).



Figura 3.18 - Soprador de água

- **Zona das Embaladoras**

- Embaladora Kisters – embaladora mais utilizada na maioria das produções (Figura 3.19).



Figura 3.19 - Embaladora Kisters

- Embaladora Ocme – a principal função é fazer embalamentos de pacotes de 6 e 12 latas (Figura 3.20).



Figura 3.20 - Embaladora Ocme

- Embaladora Hi-cone – embala as latas em pacotes de 6 unidades com um tipo de plástico próprio, em que apesar de ser um pacote as latas estão divididas á unidade.

- **Zona da Paletizadora**

- Etiquetadora de packs/tabuleiros – equipamento que garante a colocação de uma etiqueta com toda a informação necessária sobre a produção e respetiva validade do produto (Figura 3.21).



Figura 3.21 - Etiketadora de *packs*/tabuleiros

- Marcador de caixas (jato de tinta) – em embalamentos dos produtos em caixas, as caixas são marcadas com a informação sobre a produção e respetiva validade dos produtos.
- Paletizadora Pieri – equipamento que agrega as embalagens, e constrói a palete camada a camada (Figura 3.22).



Figura 3.22 - Paletizadora Pieri

- Envolvedora de paletes Pieri – envolve as paletes em filme estirável, para assegurar a segurança e estabilidade das embalagens (Figura 3.23).



Figura 3.23 - Envolvedora de paletes Pieri

- Etiquetadora de paletes – coloca uma etiqueta na paleta com toda a informação necessária á sua identificação e do produto (Figura 3.24).



Figura 3.24 - Etiquetadora de paletes











3.3.1 Produtos concebidos na linha em estudo

A linha 93, como já referido, opera exclusivamente com latas e é capaz de produzir em vários tipos de embalamento e limitadas formas de paletização.

No que se refere à forma de paletização, a linha faz exclusivamente paletes (não tem capacidade em produzir meia-paleta) e apenas tem a capacidade de variar a quantidade de unidades presentes numa paleta e a sua disposição na mesma (mosaico de paletização).

Na Tabela 3.1 são apresentados os vários produtos da linha, sendo estes distinguidos de acordo com o tipo de lata e o tipo de embalagem.

Tabela 3.1 - Tabela dos produtos da linha

0,5L	STANDARD	Tabuleiro 24 unidades (cartão até 100mm+filme)	
		Tabuleiro 24 unidades (cartão até 50mm+filme)	
0,33L	STANDARD	Tabuleiro 24 unidades (cartão até 50mm+filme)	
		Pack 24 unidades (filme anonimo/colorido)	
		Pack 12 unidades (filme anonimo/colorido)	
		Tabuleiro 6x4 (cartão até 50mm+filme)	
		Tabuleiro 6x4 (Hi-cone 3x2+cartão até 50mm+filme)	Sem imagem
		Pack 6x4 (Hi-cone 3x2+filme)	Sem imagem
	SLEEK	Tabuleiro 24 unidades (cartão até 80mm+filme)	
		Tabuleiro 6x4 (cartão até 80mm+filme)	
		Pack 12 unidades (filme anonimo/colorido)	
0,25L	SLEEK	Caixa 24 unidades	
		Pack 12 unidades (filme anonimo/colorido)	Sem imagem

3.3.2 Descrição do processo de enchimento

O processo de enchimento carece de uma série de procedimentos anteriores ao seu início e é imprescindível a participação dos vários departamentos para o enchimento se iniciar. À data do início da produção, é necessário que o refrigerante ou a cerveja estejam preparados e sejam enviados para a linha após o pedido do operador da enchedora.

Para se dar início a uma nova produção, é entregue ao responsável da linha uma ordem de produção (também apelidada por Ordem SAP), apresentado um exemplo na Figura 3.25. Após verificar qual o produto a encher, existe a necessidade de preparar e abastecer com matéria-prima todos os equipamentos necessários à produção e garantir a correta limpeza e organização de toda a linha antes de arrancar com a nova produção. Os 4 operadores devem garantir que ao arranque da produção, todos os equipamentos foram devidamente preparados e testados, a fim de garantir um arranque normalizado.

Puesta disposición material		Fecha: 05.04.2017 17:39 Página 1 de 1	
=====			
Orden proceso :	1109172	Linha 93 Latas	
Clase orden :	ZENV	Caducidad:12 Meses	
Material :	3BNBKLZ3	BEER SUPER BOCK 33CL L SK B24SH P	
Ctd.orden :	400.000,000 UN	EAN 13:5601164114708	
Tamaño KIT :		EAN 14:5601164900530	
Formato :	0,330 L	Código Limpieza:	
Eti Palet :	FSALEM (inglés, sin logo, IA02+37+240)		
=====			
33S24PP / L93			
L9TDDDA2 hh:mm			
MM.AAAA ddllhh			
Despaletizador / Soprador			
Material	Descripción	Almacen	Cantidad Un. Clasificació
=====			
KR6BNBK3	LATA 33CL SK H B.SUPER BOCK	0209	404.400 UN
INSTRUCC 2	Programa Pasteur		400 UN
Nº 13 super bock sleek 0,33 L			
61°C - 63° C 15UP -100 UP			
ENCHIMENTO			
Material	Descripción	Almacen	Cantidad Un. Clasificació
=====			
K062000	CERVEZA FILTR SUPER BOCK 5,2% CON	PM93	1.353 HL
KL00100	TAPA LATA CDL 202 A13	0209	404.800 UN
Embalagem			
Material	Descripción	Almacen	Cantidad Un. Clasificació
=====			
KE600014	RETRAC P24X25CL VID A48 70M TRANS EP	PM93	393,900 KG
KJ600006	COLA BANDEJAS CAJAS PACK SANT	PM93	32,640 KG
772571	RIBBON ETIQ ITF14 110*450 MM PT	PM93	1.076,960 M
777253	ETIQ ADH EAN14 110*60 MM	PM93	16.750,140 UN
KW6BNBK7	BANDEJA 24X33CL SK B. SUPER BOCK ALEMAN	PM93	17.166,810 UN
Paletizador			
Paletización : 0,330 L - Palet C. 800x1200 - 9 x 10 caj. x 24 uds.			
Material	Descripción	Almacen	Cantidad Un. Clasificació
=====			
KX600010	ESTIRABLE 23M	PM93	52,662 KG
KY600004	CARTON SEPARADOR 755X1180MM	PM93	381,520 UN
2 uds: capa 0 y top del palet			
PA08LPR2	PALET LPR 800*1200 FS A10 UNICER	0509	185,200 UN

Figura 3.25 - Ordem de produção

O processo de enchimento inicia-se, com o operador da enchedora a selecionar o tipo de produto e a efetuar o pedido de envio do produto à xaroparia (caso seja refrigerante) ou ao fabrico (caso seja cerveja). Ao mesmo tempo o operador da despaletizadora já terá iniciado a alimentação da linha com latas vazias, mantendo o contacto com o operador logístico encarregue de fornecer a matéria-prima à linha.

Após a chegada das latas à entrada da enchedora e do produto, inicia-se o enchimento das latas. De seguida, passam pela cravadora onde são colocadas as tampas, ficando aqui terminado o processo de enchimento.

À saída da enchedora, as latas passam pelo primeiro inspetor de nível, que vai assegurar o conteúdo efetivo desejado de produto dentro das latas, previamente selecionado no equipamento pelo operador. As latas que se encontrem fora dos parâmetros desejados, são rejeitadas pelo inspetor e encaminhadas para o departamento de tratamento de resíduos.

As latas conformes, passam por um virador que inverte a posição das latas, ficando o fundo virado para cima (para posterior codificação das latas) e de seguida dão entrada no andar inferior do pasteurizador. O conteúdo das latas é submetido desta forma a um tratamento térmico para garantir a eliminação de agentes patogênicos e reduzir a atividade enzimática, com o objetivo de tornar o produto seguro para consumo e aumentar o tempo em que o produto irá manter as suas características.

À saída do pasteurizador, as latas passam por dois sopradores de ar antes de passar pelo codificador, de forma a remover o excesso de água do fundo das latas e assim possibilitar a correta marcação das latas. Esta marcação é essencial para identificação do produto e da sua validade.

Após marcação, as latas passam por um segundo inspetor de nível, que vai assegurar o conteúdo efetivo desejado de produto dentro das latas, previamente selecionado no equipamento pelo operador. Tal como no primeiro inspetor de nível, todas as latas que se encontrem fora dos parâmetros desejados, são rejeitadas pelo inspetor e encaminhadas para o departamento de tratamento de resíduos

Após assegurado o conteúdo efetivo das latas, passam novamente por um virador de latas para as colocar na sua posição inicial, com o topo virado para cima, De seguida, passam por um soprador de ar para retirar a totalidade da água existente na parte superior das latas, para não comprometer a integridade das latas e do embalamento.

De seguida as latas seguem para as embaladoras, e dependendo do tipo de produto indicado na ordem SAP, é selecionada a embaladora ou as embaladoras necessárias para executar o embalamento. Consoante o tipo de produto final, pode este seguir diretamente para a paletizadora ou existir a necessidade de passar por uma etiquetadora para ser colocada etiquetas ou pela injetora de tinta para respetiva marcação.

Embalado o produto, segue para a paletizadora e é paletizado de acordo com o indicado na ordem SAP e posteriormente segue para a envolvidora de paletes para ser colocado o filme retráctil em seu redor.

Na envolvente é colocada uma etiqueta na paleta, a fim de garantir a sua identificação e segue para o final da linha. O processo termina quando a paleta é recolhida e levada para armazém. Na Figura 3.26, é apresentado um fluxograma do processo de enchimento.

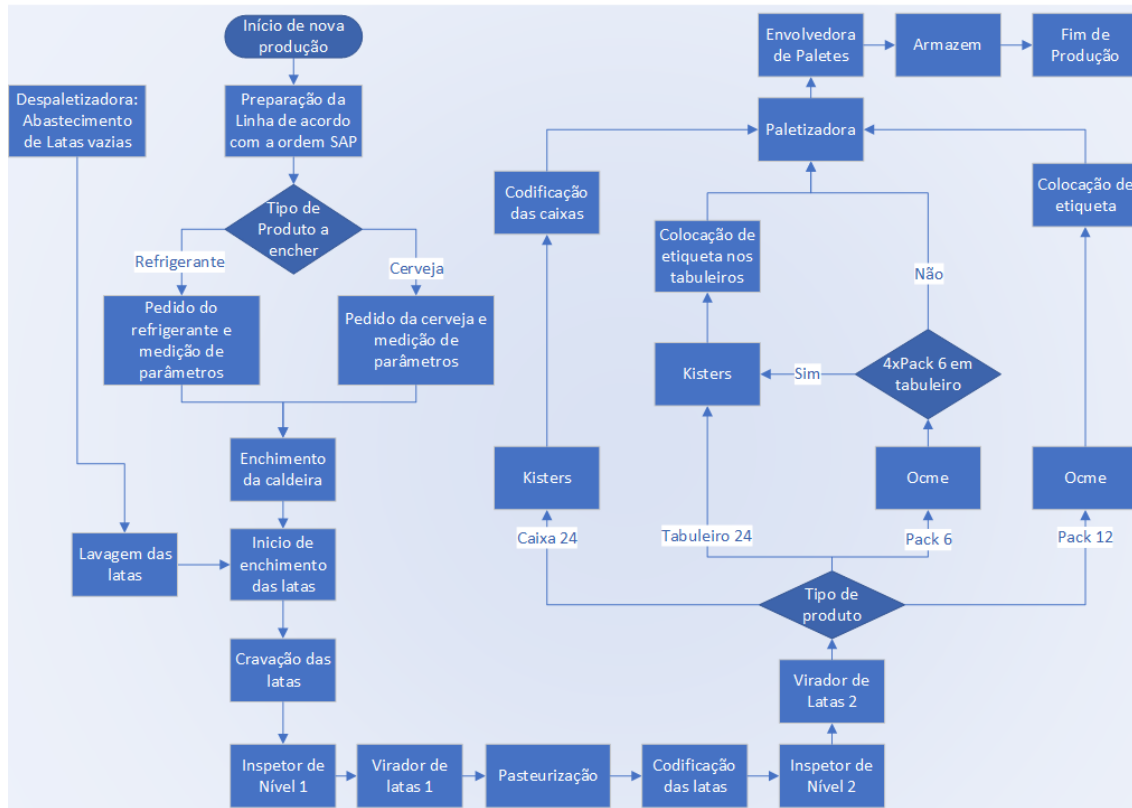


Figura 3.26 - Fluxograma do processo de enchimento

4 Melhoria do processo

Neste capítulo é feita uma abordagem ao modelo desenvolvido, com o intuito de melhorar o processo de enchimento. É abordado todo o trabalho desenvolvido na empresa Font Salem Portugal durante o estudo realizado na linha de enchimento 93.

O trabalho desenvolvido foi auxiliado pela utilização conjunta de algumas ferramentas *Lean* com outras metodologias de apoio à aplicação do *Lean*, de forma a resolver os problemas identificados e aplicar oportunidades de melhoria identificadas.

4.1 Modelo de apoio à realização do estudo

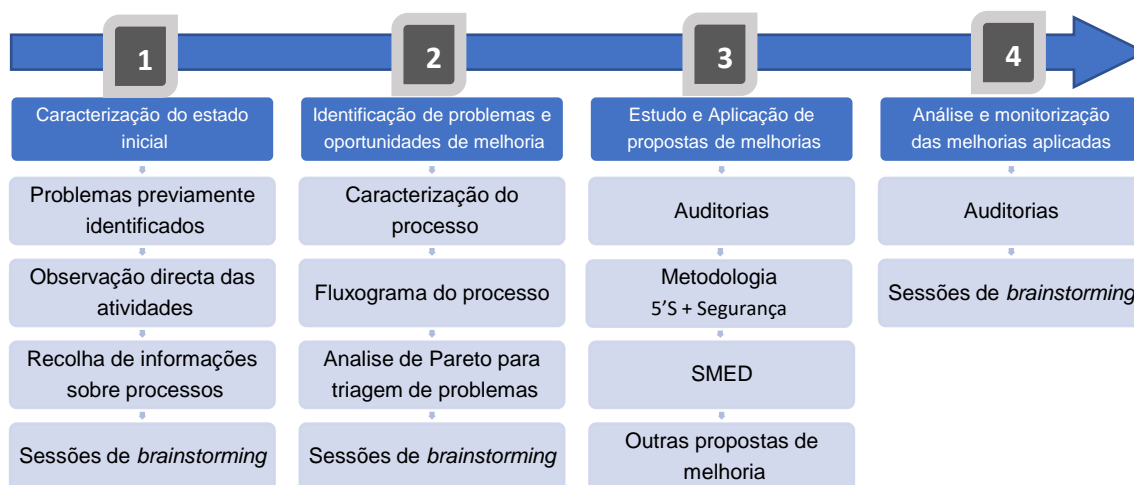
A realização de qualquer estudo deve ser conduzida de forma organizada e com objetivos bem definidos. Para ajudar á boa organização do estudo realizado e a sua fácil caracterização foi desenvolvido um modelo de trabalho. Teve por objetivo prestar suporte e servir de linha guia á realização do estudo, desde a fase inicial até a fase final.

O modelo encontra-se dividido em quatro fases sequenciais, com o foco na melhoria contínua, procurando de forma simples e eficaz dar resposta às principais problemáticas identificadas ao longo do estudo.

O modelo teve início pela caracterização do estado inicial da linha de enchimento. Para o efeito, foi obtida informação prévia sobre a linha em estudo e sobre problemas previamente identificados pela empresa. Alguns destes problemas faziam-se sentir em todas as linhas de enchimento da empresa. De seguida, iniciaram-se as observações diretas na linha de enchimento, apresentação do estudo aos colaboradores e pedidos de informação, identificação dos fluxos de produção, métodos de trabalho usados, processos realizados na linha e processos importantes realizados por outros departamentos adjacentes à linha de enchimento. Com esta aquisição de conhecimentos sobre a linha de enchimento foi possível identificar os principais problemas e oportunidades de melhoria. Foi utilizada a análise de Pareto com o objetivo de fazer a triagem dos problemas identificados. Foi necessário recorrer a informação recolhida, a sessões de *brainstorming* e à utilização conjunta do Diagrama de Ishikawa e os 5 Porquês para identificar as causas dos problemas. Noutra fase do estudo, para criar soluções para as causas dos problemas, foram usadas ferramentas *Lean* e outras metodologias de apoio para criar propostas de melhoria e aplicar essas mesmas propostas na linha. As sessões de *brainstorming* assumem um papel importante ao longo das fases do estudo para validação de informação, resultados e clarificação de informação obtida. A análise e monitorização das melhorias aplicadas no estudo constituiu a fase final do modelo.

O modelo encontra-se resumido na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Representação do modelo utilizado para apoio ao estudo



4.2 Análise da situação inicial

Na fase inicial, e sem ir ao *gemba*, já estavam diagnosticados graves problemas a nível de organização e limpeza das linhas de enchimento, falta de identificação de zonas e espaços utilitários e falta de procedimentos e métodos normalizados de trabalho. Este diagnostico foi avançado em reunião com o responsável pelo departamento de enchimento e confirmado na linha de enchimento.

Para uma rápida compreensão geral das atividades que decorrem ao longo da linha de enchimento por qualquer pessoa que desconheça o sistema implementado, os diagramas de fluxo do processo e informação anexa aos processos torna-se crucial. Este tipo de informação assume um papel fundamental para conhecimento do processo, fácil identificação das tarefas e futuramente ajuda na melhoria dos processos desenvolvidos na linha.

Procurou-se assim em primeira instância saber se existia um diagrama de fluxo do processo de enchimento, ao que se pode concluir que não existia esse diagrama. Inclusive, a informação disponibilizada relativa aos processos encontrava-se muito desorganizada, desatualizada e era pouco detalhada. Logo aqui, comprovava-se a necessidade de atuar igualmente na organização da informação necessária ao bom funcionamento do processo e das tarefas desenvolvidas na linha.

Para confirmar os problemas já diagnosticados anteriormente e identificar outros problemas bem como a respetiva origem, procedeu-se à uma observação direta diária no *gemba* para respetiva avaliação do estado da linha.

Nessa primeira fase, apenas para tomar o conhecimento do processo e do método de trabalho existente, acompanhou-se presencialmente todos os processos possíveis: produção,

comunicação com outros departamentos, trocas de formato, mudança de produto, limpezas, avarias e entre outras atividades.

De salientar que a primeira intervenção passou por conhecer cada funcionário da linha 93 e apresentar o caso em estudo a decorrer na linha a cada um deles. Em seguida, acompanhou-se presencialmente todas as atividades praticadas pelos funcionários no decorrer dos seus turnos de trabalho diários. Toda a informação recolhida era confirmada com os funcionários. De forma a garantir que a informação recolhida se traduzia na realidade presente na linha, toda a informação era confirmada entre vários funcionários. Desta forma era possível possuir vários pontos de vista e as várias opiniões dos vários funcionários e inclusive por parte da chefia.

No decorrer das observações diárias, foi sempre registada toda a informação (registo de tempos, procedimentos de trabalho, registos fotográficos) e foram assinalados problemas e oportunidades de melhoria. A complementar as observações diárias, a conversa informal com os funcionários permitiu a empatia que assume um papel fulcral para a partilha da informação e para a perceção do estudo e das possibilidades que podem ser implementadas para melhorar a rentabilidade da linha e melhoria das suas condições de trabalho.

Numa fase de observação inicial durante as primeiras semanas, ainda sem iniciar uma análise aprofundada do processo, foi notório a presença de alguns problemas, tais como:

- falta de organização e limpeza;
- falta de procedimentos de trabalho;
- falta de métodos normalizados (cada operador executava a mesma tarefa de forma diferente;
- falta de organização das peças dos formatos das máquinas e ferramentas necessárias;
- aparente falta de conhecimentos de alguns funcionários para executar certas tarefas;
- manifesta falta de organização na atribuição e cumprimento de tarefas/responsabilidades;
- rotação aparentemente elevada de funcionários (rotação entre linhas de enchimento e novos funcionários)
- notória falta de boas práticas de utilização e manutenção em equipamentos/máquinas.

Constatou-se que os problemas estão relacionados principalmente com organização geral da linha, dos postos de trabalho, dos equipamentos, de peças de formatos, de ferramentas, de informação e outros dispositivos necessários para o normal funcionamento das operações realizadas na linha.

Outro problema com o qual a empresa se debatia no momento era a dificuldade em gerir os seus recursos humanos, quer na obtenção de novos funcionários e de manter os funcionários existentes. Esta questão traduz-se na falta de funcionários necessários para desempenhar as operações e levanta sérios problemas ao nível do correto funcionamento dos processos.

Este facto é explicativo de inúmeros erros nas produções e desperdício de tempo em operações, por falta de conhecimento prévio dos processos industriais e falta de formação necessária sobre equipamentos e processos. Esta situação acaba por provocar desconforto e sobrecarga nos funcionários já existentes, que se vêm obrigados a assegurar as suas funções e as funções de outros postos de trabalho e em prestar formação a outros funcionários em simultâneo.

A gestão dos recursos humanos apresenta-se como um problema prioritário e crucial a solucionar pela empresa, para garantir o correto funcionamento dos processos e aumentar a produtividade da empresa.

Outro problema identificado com o qual a organização se debate é a manutenção dos equipamentos. Este problema, em parte está associado á gestão de recursos humanos, que neste departamento também apresenta um défice de funcionários necessários para assegurar as respetivas manutenções corretivas e preventivas. Este facto traduz-se num aumento das avarias e aumenta os tempos de paragens, resultando na drástica redução da produtividade das linhas.

Apesar de serem ambos problemas importantes, este estudo vai incidir sobre o processo de enchimento desta linha, não sendo estes problemas contemplados pelo foco do estudo. Esta primeira análise, foi um bom ponto de partida para ter um ponto de vista sobre a situação inicial desta linha de enchimento e para a identificação de alguns problemas que carecem de rápida intervenção, sendo alguns deles de fácil resolução em comparação com outros.

4.3 Identificação de problemas e oportunidades de melhoria

Numa segunda fase do estudo, foi crucial aprofundar os conhecimentos relativamente aos processos realizados, quer na linha de enchimento, quer nos processos adjacentes realizados pelos departamentos envolvidos no processo de enchimento de bebidas.

Mais especificamente na linha, foi realizado um levantamento de informação sobre a linha, os processos, as tarefas, os equipamentos e produtos. Procedeu-se igualmente ao diálogo com os colaboradores que operam a linha para obter um conhecimento mais aprofundado e rápido na identificação de algumas dificuldades e problemas com os quais se deparam diariamente.

Cada autocontrolo de um turno é dividido por partes e é preenchido por todos os operadores da linha, sendo que cada um deve preencher a folha referente à sua zona de trabalho e competências que está destinado. No final de cada turno, o operador da enchedora está responsável por agregar as folhas de autocontrolo e eventuais documentos complementares da produção e entregar na sala de chefes de turno. Na Figura 4.1, é apresentado um exemplo de um registo de produção diário preenchido.

Figura 4.1 - Registo de produção diário

Quanto aos registos de produção diários, estes devem conter as principais informações sobre o turno, tal como valores da produção (total da enchedora, quebras, percentagem de quebras, entre outros) e principais acontecimentos (avarias, paragens, trocas de formato, mudança de produtos, entre outros). A responsabilidade do seu preenchimento fica a cargo do operador da enchedora e no seu preenchimento, cada acontecimento deve ser resumidamente descrito e contabilizado em tempo e assinalado o seu motivo.

4.4 Triagem dos problemas

Após a recolha de dados e definidas as origens de paragens na linha de enchimento, foi verificada a frequência com a qual ocorriam e o tempo consumido. Possuindo esta informação, elaborou-se o diagrama de Pareto referente à frequência das paragens para definir quais as causas que requerem a aplicação de mais esforço na sua melhoria, estabelecendo assim prioridades na atuação.

Na Tabela 4.2, encontra-se os dados referentes às origens das paragens na linha e respetivos valores.

Tabela 4.2 - Número de paragens de acordo com a respetiva origem

Origem da paragem	Nº de paragens	% total	% acumulado
Tarefas Organizativas	141	25,27%	25,27%
Trocas/afinações	84	15,05%	40,32%
Paletizadora	60	10,75%	51,08%
Kisters	58	10,39%	61,47%
Enchedora	43	7,71%	69,18%
Outras	37	6,63%	75,81%
Despaletizadora	33	5,91%	81,72%
Ocme	29	5,20%	86,92%
CSW	28	5,02%	91,94%
Pasteurizador	26	4,66%	96,59%
CIP	13	2,33%	98,92%
Envolvedora	6	1,08%	100,00%
Total	558	100,00%	0,00%

Na Figura 4.2, é apresentado o diagrama de Pareto correspondente ao número de paragens na linha de enchimento e respetivos valores percentuais.

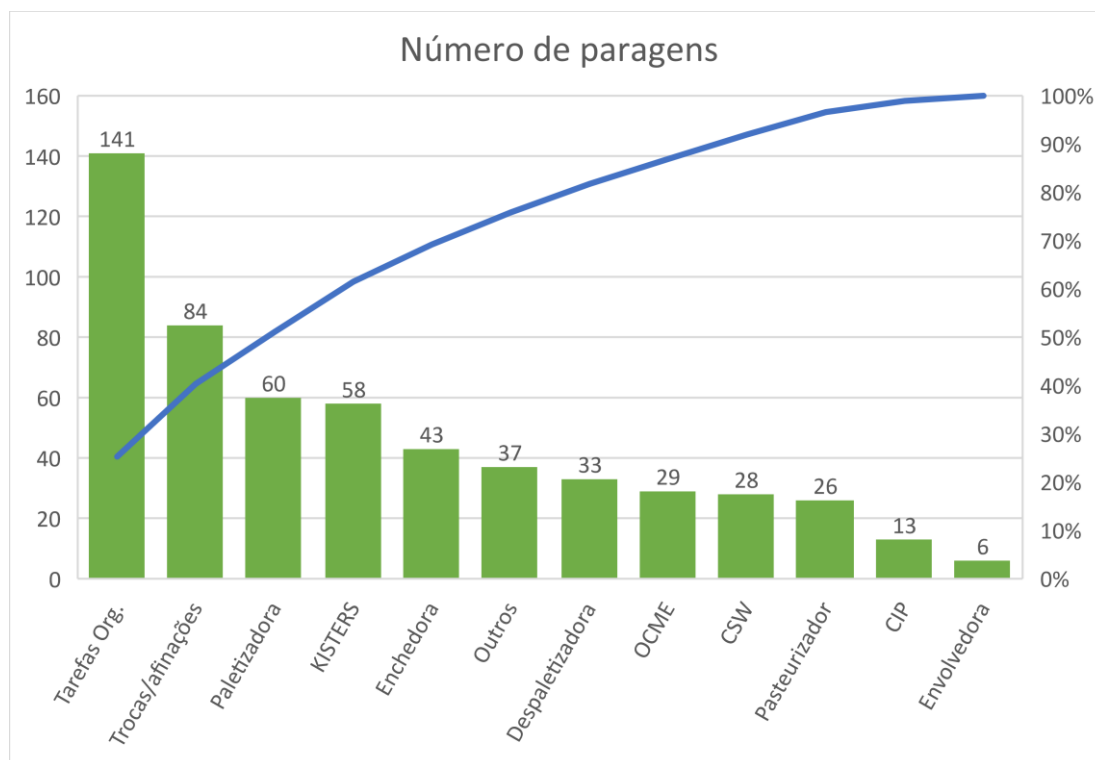


Figura 4.2 - Diagrama de Pareto correspondente ao número de paragens na linha

Nesta análise do número de paragens na linha de acordo com as suas causas, é possível verificar que o princípio básico associado ao diagrama de Pareto não é verificado, isto é, não se verifica que 20% das paragens mais frequentes correspondem a 80% do total das paragens da linha. Neste caso, “tarefas organizativas” é o tipo de paragem mais significativa, representado 25% do total de paragens. As tarefas organizativas, as trocas/afinações, a paletizadora, a Kisters, a enchedora e outras paragens (por exemplo encravamentos e falhas técnicas) representam juntas 80% das paragens que ocorrem na linha. Desta forma, verifica-se que estas 6 causas são as principais responsáveis pela paragem no processo de enchimento.

Mas antes de avançar para uma conclusão, é pertinente considerar o tempo de duração de cada paragem que ocorre na linha. Desta forma, cruzando os dados destes dois parâmetros, é possível ter um ponto de vista mais abrangente sobre as paragens que ocorrem na linha.

Desta forma, após identificadas as origens das paragens, foram recolhidos os seus tempos. Com essa informação, avançou-se para a elaboração da Tabela 4.3 com os tempos de paragens e respetivas percentagens.

Tabela 4.3 - Tempos de paragens de cada origem de paragem

Origem da paragem	Tempo de paragens (min)	% paragens	% acumulado
Tarefas organizacionais	7829	28,24%	28,24%
Trocas/afinações	5054	18,23%	46,47%
Pasteurizador	2740	9,88%	56,36%
Kisters	1980	7,14%	63,50%
Paletizadora	1890	6,82%	70,32%
Outras	1705	6,15%	76,47%
CIP	1545	5,57%	82,04%
Enchedora	1525	5,50%	87,54%
CSW	1236	4,46%	92,00%
Ocme	1088	3,92%	95,93%
Despaletizadora	934	3,37%	99,30%
Envolvedora	195	0,70%	100,00%
Total (min)	27721	100,00%	0,00%

Na Figura 4.3, é apresentado o diagrama de Pareto correspondente ao tempo das paragens na linha de enchimento e respetivos valores percentuais.

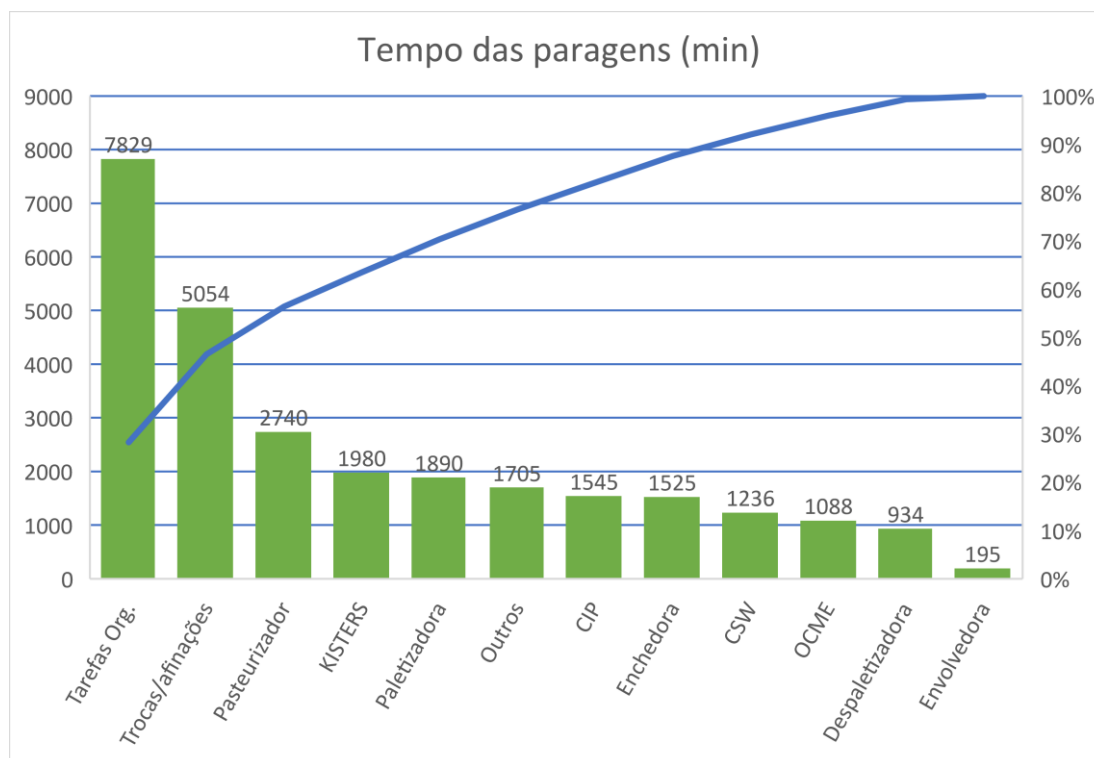


Figura 4.3 - Diagrama de Pareto correspondente ao tempo das paragens na linha

Volta a verificar-se que o princípio básico associado ao diagrama de Pareto não é verificado, isto é, não se verifica que 20% das paragens mais frequentes correspondem a 80% do tempo total das paragens da linha. Neste caso, as tarefas organizativas voltam a surgir como o tipo de paragem mais significativa, representado 28% do tempo total de paragens. As tarefas organizativas, as trocas/afinações, o pasteurizador, a Kisters, a paletizadora e outras paragens (por exemplo encravamentos e falhas técnicas) representam juntas 80% das paragens que ocorrem na linha. Desta forma, verifica-se que estas 6 causas são as principais responsáveis pela paragem no processo de enchimento.

Tendo em conta o resultado dos dois critérios analisados, é necessário fazer um cruzamento desses mesmos resultados a fim de identificar quais as causas das paragens mais prejudiciais ao normal funcionamento da linha.

Como é possível verificar na Tabela 4.3, a maioria das causas analisadas nos dois critérios são comuns, existindo apenas uma causa em cada critério que não é comum a ambos. No que diz respeito ao critério do número de paragens, surge a enchedora como origem de certas paragens na linha e no caso do fator tempo das paragens surge o pasteurizador.

Tabela 4.3 - Apresentação de resultados de ambos os critérios

Número de paragens			Tempo das paragens		
Origem da paragem	% paragens	% acumulado	Origem da paragem	% paragens	% acumulado
Tarefas organizacionais	25,27%	25,27%	Tarefas organizacionais	28,24%	28,24%
Trocas/afinações	15,05%	40,32%	Trocas/afinações	18,23%	46,47%
Paletizadora	10,75%	51,08%	Pasteurizador	9,88%	56,36%
Kisters	10,39%	61,47%	Kisters	7,14%	63,50%
Enchedora	7,71%	69,18%	Paletizadora	6,82%	70,32%
Outros	6,63%	75,81%	Outros	6,15%	76,47%

As tarefas organizacionais e as trocas/afinações foram as duas causas de paragens que surgem como sendo as mais prioritárias, com base na frequência com a qual ocorrem e respetiva duração, sendo desta forma as que apresentam uma maior percentagem total face às restantes.

Evidentemente que as restantes causas de paragens não podem ser ignoradas, e dado o seu impacto negativo a nível produtivo, estas devem ser igualmente reduzidas a nível de frequência e duração. Dado que o pasteurizador, a paletizadora e a Kisters são máquina usadas em todas as produções, revela-se obrigatório a análise do motivo das paragens nestes equipamentos e aplicar esforços na sua redução. Ainda será imprescindível verificar outros motivos de paragens (por exemplo encravamentos e falhas técnicas), que representem uma parte significativa das paragens na linha e que possam ser de fácil resolução.

O princípio de Pareto é um importante aliado a priorização dos problemas constatados, contudo de referir que alguns problemas detetados não estavam ao alcance deste estudo, sendo esta consequência de outros problemas externos à linha ou subjacentes a outros departamentos, sendo de salientar a questão de gestão de recursos humanos e a gestão da manutenção, como já foi mencionado anteriormente.

4.5 Identificação e análise das causas dos problemas

Após recorrer ao diagrama de Pareto para identificar os problemas que assumem maior significado no desempenho da linha, foi necessário identificar a causa ou as causas com mais significado para as paragens provocadas na linha.

Como a recolha de dados foi efetuada por tipo de problema, torna-se fácil a identificação das causas para cada tipo de problema. Toda a informação foi assimilada e organizada em Excel.

Cada causa vai ser analisada e explicada em que medida afeta o desempenho da linha e futuramente irá ser apresentada uma proposta de solução para assim mitigar ou reduzir o problema (caso esteja ao alcance do estudo efetuado na linha).

Tarefas Organizacionais

1. Departamento da Logística

O departamento da logística está responsável por prestar suporte ao trabalho desenvolvido nas linhas de enchimento. De entre as diversas funções, destacam-se as mais relevantes para o funcionamento da linha:

- Abastecer a despaletizadora com paletes de latas vazias;
- Retirar as paletes vazias e o suporte de esquadros da despaletizadora;
- Garantir a presença dos materiais necessário à produção junto à linha (pé de máquina);
- Abastecer a linha com consumíveis;
- Colocar paletes vazias na paletizadora;
- Retirar as paletes de produto acabado da paletizadora.

A causa que provoca elevados tempos de paragem na linha de enchimento é efetivamente o atraso das operações realizadas pelos funcionários dos empilhadores. É constante a paragem da paletizadora por acumulação de paletes de produto final ou por falta de paletes vazia para alimentar a máquina. É constante a paragem da despaletizadora por falta alimentação de paletes de latas ou por acumulação de paletes vazias e esquadros. É recorrente a falta de consumíveis ou materiais necessários à produção.

Quanto a soluções para este problema, pode passar pela contratação de mais funcionários e uma gestão otimizada dos funcionários e recursos disponíveis, mas como não é responsabilidade do departamento de enchimento, este problema não foi contemplado neste estudo.

2. Reprocessamento

O reprocessamento representa uma fonte desmesurada de desperdício, pois requer a utilização de meios extra, de tempo perdido para o fazer, de matéria prima extra e possibilidade de danificar o produto aquando do reprocessamento (latas, caixas, rótulos, plástico, entre outros). Desta forma é imperativo mitigar ou reduzir a sua necessidade, investigando as respetivas causas.

As causas para existir reprocessamento de produtos podem ser muito variadas e por vezes improváveis. Pode ser necessário reprocessar apenas as latas, embalagens ou inclusive paletes. Durante o tempo de análise da linha, aconteceu por diversas situações a necessidade de existir reprocessamento, sendo que quase na sua totalidade deveu-se à codificação das latas. Esta situação mostrou ser recorrente, sendo apresentada a título de exemplo a ocorrência mais relevante e com mais impacto para mais à frente serem apresentadas as respetivas propostas de melhoria.

A ocorrência alusiva ao reprocessamento com maior impacto foi a codificação errada de latas durante 3 turnos de trabalho de uma só produção (gerou aproximadamente 200000, cerca de 120 paletes de produto acabado). Este acontecimento teve início numa alteração efetuada na ordem SAP por parte de outro departamento. Esta alteração traduzia-se na modificação da forma de codificação, que passava de dupla codificação de duas linhas de caracteres para uma única codificação com 3 linhas de caracteres. Esta alteração foi realizada e não foi comunicada ao departamento de enchimento. Ao iniciar a produção, o operador responsável pela configuração do equipamento assumiu que a ordem SAP estaria errada e utilizou a anterior codificação. Por sua vez, o técnico de qualidade que veio atestar a correta codificação antes de iniciar a produção assumiu a mesma atitude e os restantes operadores da linha não confirmaram a informação nos seus respetivos postos de trabalho. Isto aconteceu de igual forma nos dois turnos seguintes, até que ao arrancar o novo turno, a pessoa responsável por verificar o equipamento e a codificação ter alertado para esta situação e questionou o departamento responsável, tendo assim terminado

esta situação. O reprocessamento necessário implicou o uso de muito esforço e matéria prima extra para voltar a colocar a produção da forma correta e implicou o desperdício da matéria prima usada aquando da produção.

3. Falta de produto por parte do fabrico

A quebra de abastecimento à enchedora assumiu um elevado impacto durante a fase de estudo na linha e pode ter várias causas. Quanto aos principais impactos, variam consoante o tipo de produto, consoante o tempo de quebra no fornecimento e consoante a solução para resolver a quebra.

De entre os diversos impactos, destacam-se os mais relevantes para a linha:

- Paragem da produção;
- Aquecimento do produto existente na tubagem e na cuba da enchedora;
- Agitação excessiva do produto, o que provoca excesso de espuma;
- Desperdício de latas por conteúdo baixo devido ao excesso de espuma;
- Rendimento do pasteurizador afetado.

Quanto a soluções para este problema não estão ao alcance do estudo efetuado, não sendo estas contempladas.

4. Mudança de consumíveis

A utilização de consumíveis por parte dos equipamentos é inevitável, mas podem ser implementadas soluções que reduzam a sua utilização ou a tornem mais eficiente. Uma das causas para elevados tempos de paragem é a necessidade de efetuar a troca de consumíveis em alguns equipamentos usados na linha de enchimento. Uma das causas para elevados tempos de paragem é a necessidade de efetuar a troca de consumíveis em alguns equipamentos usados na linha de enchimento, sendo apresentado os dois equipamentos que representam os maiores tempos de paragens:

- Kisters – é utilizado usar plástico em rolos para proceder ao embalamento dos produtos. Para o efeito é necessário recorrer à constante troca de cada vez que o rolo termina ou por defeito romper o plástico. Existe a necessidade de reduzir o

tempo associado à troca do rolo. Para este problema será apresentada uma proposta de melhoria.

- Etiquetadoras – existem duas etiquetadoras que utilizam consumíveis semelhantes, sendo que utilizam rolos de etiquetas e rolos de filme químico. Existe a necessidade de melhorar o tempo associado à troca destes consumíveis. Para este problema será apresentada uma proposta de melhoria.

Trocas/Afinações

Para realizar as várias produções destinadas a esta linha de enchimento, e dada a variedade de formatos que esta linha pode produzir, é constate a necessidade de alterar as peças dos formatos de vários equipamentos. O objetivo nas trocas de produto é que a sua mudança seja o mais breve possível e que empregue poucos meios e esforço. Pretende-se que seja simples, rápida, com poucas afinações necessárias e se possível de forma automatizada.

O problema associado às trocas e afinações é um dos problemas que apresentou mais destaque e o que carece de mais esforço para a sua redução. Este problema é identificado por toda a linha em todos os equipamentos.

Esta temática será abordada e serão apresentadas propostas de melhoria para as causas do problema.

Pasteurizador

O pasteurizador é um equipamento indispensável ao funcionamento da linha e é utilizado em todas as produções. Durante o tempo de análise da linha, aconteceu por diversas vezes um problema em específico, que se traduziu em elevadas perdas de produções. O problema detetado foram sucessivas avarias que provocaram o rebentamento da totalidade das latas presentes no seu interior (aproximadamente 30000 latas). Este problema tem impacto ao nível do rendimento da linha, pois traduz-se em elevados tempos de paragem.

Associado a este problema, já existia o facto de este equipamento estar a ser mal aproveitado e não estar a ter a sua máxima rentabilidade, visto que possui dois andares de pasteurização, mas apenas o inferior está em funcionamento.

Relativamente ao objetivo deste estudo e ao seu alcance, estes dois problemas fogem do seu campo de atuação, visto que a sua solução é atribuída ao departamento de manutenção.

Apesar disso, de referir que em parceria com o departamento de enchimento o departamento de engenharia, foi desenvolvido um estudo para colocação dos equipamentos necessários para utilizar o 2º andar do pasteurizador e aquando da paragem do pasteurizador para efetuar a manutenção corretiva do problema que causava o rebentamento das latas foi igualmente colocado o 2 andar em funcionamento.

Enchedora

Associado à enchedora estão dois outros equipamentos, a cravadora de tampas e a alimentadora de tampas (csw). A cravadora de tampas está inserida dentro da enchedora, enquanto a alimentadora de tampas se encontra no exterior da enchedora. Estes dois equipamentos ao longo do estudo apresentaram diversas avarias e falhas, o que provocou tempo de paragens da enchedora. A causa para estes acontecimentos está associada à deficiente manutenção que estes equipamentos evidenciam possuir, sendo que a cravadora já apresenta muito desgaste na sua estrutura. Quando as possíveis soluções estão em estudo a aquisição de novos equipamentos e desenvolvimento de um plano de manutenções, de forma a substituir os atuais equipamentos e aumentar a capacidade de resposta da linha. Por esta razão, não serão apresentadas propostas de melhoria para esta situação.

Outra situação que foi possível constatar ao longo do estudo, correspondem a problemas associados a anomalias nos bicos de enchimento da enchedora. Esta situação causa elevados tempos de paragens para efetuar a sua reparação e aquando do funcionamento com os bicos de enchimento defeituosos provoca elevadas taxas de rejeição de latas por apresentarem conteúdo efetivo baixo. A solução para esta situação é da responsabilidade do departamento de manutenção, que irá intervir no equipamento na data da paragem da linha para manutenção geral.

Para os refrigerantes é necessário a utilização de azoto no processo de enchimento das latas. O azoto vai ocupar o espaço vazio no interior das latas, de forma a substituir o ar (que contém oxigénio e promove a oxidação das latas e do refrigerante). Atualmente a linha de enchimento 93 é a única que não contém ligação direta ao tanque de azoto situado no exterior do edifício. Para utilizar o azoto na produção, é necessário recorrer a um *ranger* de azoto líquido (um depósito portátil com reduzida capacidade) apresentado na Figura 4.4.



Figura 4.4 - *Ranger* de azoto líquido

Sempre que uma produção necessite de azoto, é pedido a um operador de empilhador que transporte o *ranger* até ao exterior da fábrica. De seguida o operador da enchedora dirige-se ao exterior para ligar o *ranger* ao tanque de azoto líquido para iniciar o seu enchimento, que demora aproximadamente 15 minutos. Após o *ranger* estar carregado, é novamente pedido a um operador de empilhador que transporte o *ranger* até a linha de enchimento, para depois o operador ligar as tubagens à enchedora. Todo este processo despende muito tempo de produção, ainda mais acentuado pela espera de um empilhador para transportar o *ranger*. Outro dos problemas desta situação relaciona-se com a condição de trabalho a que o operador está sujeito, dado que tem de se deslocar ao exterior da fábrica e efetuar este processo independentemente das condições meteorológicas.

Esta situação, como já mencionado, acarreta limitações à produção e acrescenta tarefas desnecessárias ao processo, o que se traduz no aumento dos tempos de paragem e respetiva perda de rendimento da linha. Para este problema será apresentada uma proposta de melhoria.

Paletizadora

A paletização dos produtos cumpre requisitos específicos de acordo com as respetivas ordens SAP. Uma das causas para os tempos de paragem que ocorrem neste equipamento é a má formação das paletes, que acontece por falhas ao formar as camadas (que pode danificar os produtos, levando ao rebentamento de latas que acaba por sujar todo o equipamento). Outra

situação é o facto de por vezes haver má leitura das camadas de uma palete e esta sair com número insuficiente, havendo necessidade de repor as embalagens em falta manualmente. Ambas as situações já se encontravam a ser analisadas por técnicos para determinar as causas do problema do equipamento. Mas esta situação originava algumas reclamações por parte dos clientes. Para mitigar os efeitos deste problema foi implementada uma proposta de melhoria.

Este equipamento, durante o tempo de análise, apresentou elevados tempos de paragens associados a uma causa específica em nada relacionada com o processo. Existiu um pedido de ordem SAP por parte de um cliente que utilizava um tipo de cartão para colocar no topo de cada palete que excedia a medida da paleta. Esta situação originou de imediato um pedido de correção da ordem, mas este processo arrastou-se ao longo de quase dois meses. Na impossibilidade de usar outra referência de cartão para esta produção, foi pedido ao trabalhador da paletizadora que cortasse manualmente cada cartão para alimentar a paletizadora. Esta tarefa originou paragens associadas ao tempo necessário para o trabalhador cortar o cartão e colocar no equipamento. De salientar que foi uma situação provisória e não assumiu a necessidade de lançar uma proposta de melhoria.

Kisters

A Kisters é uma das duas embaladoras usadas na linha de enchimento. A sua utilização é necessária em praticamente todas as produções realizadas, podendo ser em exclusivo ou em conjunto com a embaladora Ocme. No período associado à fase de estudo, a informação que foi recolhida sobre este equipamento permitiu identificar as causas que levam aos elevados tempos de paragem.

Um dos acontecimentos que ocorreram neste equipamento foi uma avaria na parte elétrica, que ocorreu pelo menos 3 vezes no período de 1 mês, apesar de que em zonas diferentes. No entanto, estas avarias provocaram vários dias e várias horas de paragem.

Outro problema constante é a paragem da embaladora devido à corrente de arrasto saltar fora da sua posição. É uma corrente que percorre toda a máquina onde estão ligados todos os periféricos da máquina e é através dela que as latas e as embalagens são arrastadas pela máquina. De cada vez que a corrente salta fora do equipamento tem de se esvaziar o conteúdo da embaladora e proceder à colocação da corrente novamente na sua posição e é necessário verificar se está devidamente ajustada e fazer reiniciar a máquina. Este processo despende aproximadamente 40/50 minutos.

A solução para estas duas situações apresentadas é da responsabilidade do departamento de manutenção, não sendo abrangido por este estudo. Contudo a solução já apresentada pelo departamento de manutenção passa por efetuar uma manutenção corretiva à data da paragem da linha para manutenção geral.

Outros

Outra situação que foi recorrente e originou elevados tempos de paragem foi a falha sucessiva no codificador de latas. Este equipamento é essencial ao funcionamento da linha e é crucial para garantir a rastreabilidade dos produtos produzidos na linha, pois a sua responsabilidade é colocar toda a informação na parte inferior de cada la produzida.

Por diversas vezes no tempo em que decorreu a análise ao processo de enchimento, este equipamento começou a falhar a codificação ou fazia a codificação de forma não aceitável. O principal problema residia na forma de instalação dos sensores de leitura de passagem de latas (que não apresentava ser a mais confiável e eficiente) e no estado de conservação do equipamento.

Outra situação que ocorre frequentemente ao longo da linha são encravamentos e falhas técnicas em equipamentos. Estas duas situações acontecem devido á falta de manutenção dos equipamentos.

A solução para as situações apresentadas são da responsabilidade do departamento de manutenção, não sendo abrangido por este estudo. Contudo a solução já apresentada pelo departamento de manutenção passa por efetuar a sua substituição à data da paragem da linha para manutenção geral.

Após a análise realizada, os problemas que estão abrangidos pelo estudo são:

- Tarefas Organizacionais
 - Reprocessamento
 - Mudança de consumíveis
- Trocas e afinações
 - Mudanças de formatos
 - Afinações de formatos
- Enchedora
 - Utilização de *Ranger* de azoto
- Outros
 - Falha na codificadora de latas

4.6 Aplicação de propostas de melhoria

Neste subcapítulo, após terem sido selecionados os problemas com mais impacto no processo de enchimento e identificadas as respetivas causas, procedeu-se á implementação das respetivas melhorias. Os objetivos destas melhorias passam por mitigar ou reduzir esses problemas.

4.6.1 Melhoria da organização e limpeza da linha

A metodologia 5'S + Segurança, como já foi abordado anteriormente, baseia-se num conjunto de práticas que procura a melhoria do desempenho das pessoas e processos com base na redução de desperdícios a partir da organização e da limpeza do local de trabalho.

A linha de enchimento em estudo, carecia de uma intervenção de fundo ao nível da organização e limpeza, sendo que este problema já estava referenciado. Foi possível confirmá-lo ao iniciar as visitas diárias á linha.

Para aplicar este conceito na linha, foi necessário fazer um planeamento e criar um documento que permitisse definir os critérios a ser verificados para cada senso do método usado. Este documento foi usado para fazer a análise de cada posto de trabalho e assumiu a função de verificar o resultado após a implementação das melhorias.

Este documento será usado periodicamente para fazer o controlo das condições da linha de enchimento, de forma a manter os critérios pretendidos.

Na Tabela 4.4, estão representados os critérios analisados para cada senso da metodologia 5'S, onde se incluiu a segurança. Os critérios são avaliados de forma simples, entre sim (caso o critério seja verificado durante a auditoria na linha) ou não (caso o critério não seja verificado na sua totalidade) e possuem todos igual significado ao nível da avaliação.

Tabela 4.4 - Critérios definidos para a avaliação 5'S + Segurança

1 - Seiri (utilização)	
Critério analisado	Descrição
Materiais, equipamentos e ferramentas	Não existem objetos pessoais ou comida na zona de trabalho
	Todos os equipamentos existentes são utilizados
	Todos os materiais existentes têm utilização e não apresentam defeitos
	As ferramentas necessárias, os materiais e os consumíveis estão disponíveis
Documentos/Registos/Informação	Não existe informação excessiva e desactualizada
	A informação necessária está presente
	Conhecimento e aplicação da última versão da documentação e o seu correcto preenchimento
Desperdício de recursos	Torneiras fechadas e sem fugas
	Equipamentos de ar comprimido sem fugas
	Os Equipamentos ou máquinas que não estão a ser utilizados estão desligados
2 - Seiton (organização)	
Critério analisado	Descrição
Materiais, equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão nos locais apropriados para serem utilizados
	As ferramentas e peças das máquinas estão arrumados nos locais apropriados
	Os consumíveis estão organizados e nos locais destinados.
	O local de trabalho encontra-se arrumado e organizado
	O material de limpeza está no posto de trabalho e organizado (caso não estejam a ser usados)
Documentos/Registos/Informação	A informação está devidamente organizada no local destinado
	A documentação necessária está organizada
3 - Seiso (limpeza)	
Critério analisado	Descrição
Equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão limpos e em boas condições
	As ferramentas estão limpas e em boas condições
Posto de trabalho	O posto de trabalho encontra-se limpo
	Os resíduos são encaminhados para os respectivos recipientes
	Não existem resíduos espalhados pelo chão
4 - Seiketsu (padronização)	
Critério analisado	Descrição
Posto de trabalho	Existem as instruções de trabalho necessárias
	Os métodos de trabalho estão normalizados
	Todas as zonas e elementos de segurança estão identificados
	Existência de planos de limpeza
	Utilização de documentos e registos actualizados e validados
5 - Shitsuke (controlo, preservação)	
Critério analisado	Descrição
Posto de trabalho	Existe formação /informação sobre a importância de utilizar e manter o 5'S
	Existem folhas de registos de ocorrências?
6 - Segurança	
Critério analisado	Descrição
Posto de trabalho	Todos operadores utilizam uniforme e equipamentos de protecção individual
	Não existem perigos não assinalados para os funcionários
	Não existem resíduos ou objectos espalhados pelo chão
	Existem extintores e bocas de incêndio
	Acessos de emergência desimpedidos(extintores, bocas de incêndio, portas de emergência, ...)

4.6.1.1 Avaliação inicial

Antes de proceder à avaliação do estado da linha no que diz respeito aos critérios definidos no documento de avaliação 5'S + Segurança, foi necessário planear a forma de atuação da auditoria. Para tal, foi usada a divisão que já existia previamente da linha por quatro zonas de trabalho:

- Zona 1 – Despaletizadora;
- Zona 2 - Enchedora e pasteurizador;
- Zona 3 - Embaladoras (Ocme e Kisters);
- Zona 4 - Paletizadora.

Com recurso ao documento de avaliação criado, procedeu-se à análise de cada uma das zonas de trabalho existentes, observadas na Figura 4.5.

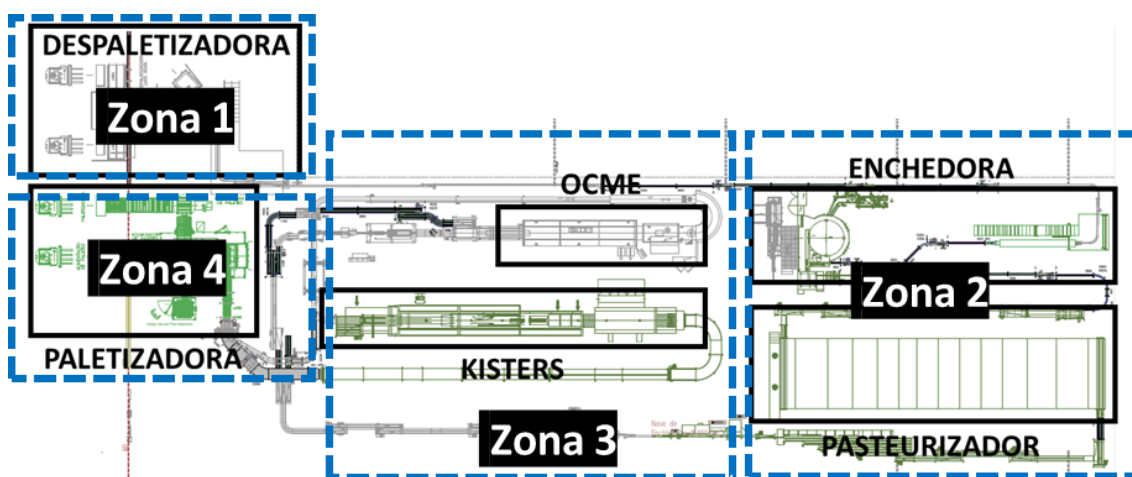


Figura 4.5 - Zonas de trabalho da linha 93

Esta avaliação permitiu definir as melhorias necessárias a implementar em cada zona consoante os resultados obtidos. O resultado esperado da avaliação é que possua a maior percentagem de critérios cumpridos, idealmente 100%.

Na Tabela 4.5, é apresentado o documento usado na auditoria à Zona 1 – Despaletizadora, devidamente preenchido e com o respetivo resultado. Os resultados obtidos na avaliação inicial de todas as zonas encontram-se na Tabela 4.6.

As restantes avaliações podem ser consultadas detalhadamente no Anexo A.

Tabela 4.5 - Documento usado na auditoria á Zona 1 – Despaletizadora



		Auditoria 5'S+Segurança - Linha de enchimento 93			
Data	25/03/2017	Zona de trabalho	1		
Turno	Manhã	Auditores	Fábio Coelho		
1 - Seiri (utilização)					
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações	
Materiais, equipamentos e ferramentas	Não existem objetos pessoais ou comida na zona de trabalho		x		
	Todos os equipamentos existentes são utilizados	x			
	Todos os materiais existentes têm utilização e não apresentam defeitos	x			
	As ferramentas necessárias, os materiais e os consumíveis estão disponíveis	x			
Documentos/Registos/Informação	Não existe informação excessiva e desactualizada	x			
	A informação necessária está presente		x		
	Conhecimento e aplicação da ultima versão da documentação e o seu correcto preenchimento	x			
Desperdício de recursos	Torneiras fechadas e sem fugas	x			
	Equipamentos de ar comprimido sem fugas	x			
	Os Equipamentos ou máquinas que não estão a ser utilizados estão desligados	x			
		8	2		
2 - Seiton (organização)					
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações	
Materiais, equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão nos locais apropriados para serem utilizados	x			
	As ferramentas e peças dos máquinas estão arrumados nos locais apropriados	x			
	Os consumíveis estão organizados e nos locais destinados.	x			
	O local de trabalho encontra-se arrumado e organizado		x		
	O material de limpeza estão no posto de trabalho e organizados (caso não estejam a ser usados)		x		
Documentos/Registos/Informação	A informação está devidamente organizada no local destinado		x		
	A documentação necessária está organizada		x		
		3	4		
3 - Seiso (limpeza)					
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações	
Equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão limpos e em boas condições		x		
	As ferramentas estão limpas e em boas condições	x			
Posto de trabalho	O posto de trabalho encontra-se limpo		x		
	Os resíduos são encaminhados para os respectivos recipientes	x			
	Não existem resíduos espalhados pelo chão		x		
		2	3		
4 - Seiketsu (padronização)					
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações	
Posto de trabalho	Existem as instruções de trabalho necessárias		x		
	Os métodos de trabalho estão normalizados		x		
	Todas as zonas e elementos de segurança estão identificados	x			
	Existência de planos de limpeza	x			
	Utilização de documentos e registos actualizados e validados	x			
		3	2		
5 - Shitsuke (controlo, preservação)					
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações	
Posto de trabalho	Existe formação /informação sobre a importância de utilizar e manter o 5'S		x		
	Existem folhas de registos de ocorrências?	x			
		1	1		
6 - Segurança					
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações	
Posto de trabalho	Todos operadores utilizam uniforme e equipamentos de proteção individual	x			
	Não existem perigos não assinalados para os funcionários	x			
	Não existem objectos espalhados pelo chão		x		
	Existem extintores e bocas de incêndio	x			
	Acessos de emergência desimpedidos(extintores, bocas de incêndio, portas de emergência, ...)	x			
		4	1		
Resultado					
		Sim	Não	Observações	
		21	13		
Pontuação final (%)		62%			
Nota: Assinalar a resposta a cada critério com X					

Tabela 4.6 - Resultados da avaliação 5'S + Segurança

Zona de trabalho	Resultado da avaliação
1. Despaletizadora	62%
2. Enchedora e pasteurizador	53%
3. Embaladoras (Ocme e Kisters)	50%
4. Paletizadora	74%

Como é possível constatar pelos resultados obtidos, confirmou-se a problemática identificada principalmente ao nível da organização e limpeza da linha de enchimento. Apesar de haver vários motivos para a linha apresentar esta classificação, os principais motivos apontados é a falta de sensibilização aos colaboradores da importância de manterem as zonas de trabalho limpas e organizadas e a falta de uma pessoa responsável pela linha, que levasse em conta a metodologia 5'S + Segurança.

Com o recurso à auditoria, foi possível identificar várias oportunidades de melhoria, sendo estas apresentadas uma a uma. De referir que existem várias melhorias que podem ser implementadas de igual forma em várias zonas de trabalho e podem igualmente serem partilhadas pelas várias zonas de trabalho.

As várias melhorias implementadas vão ser comparadas com a situação encontrada na avaliação inicial e descritas em detalhe.

Implementação das melhorias na Zona 1

1. Organização da mesa de apoio

A mesa de apoio ao trabalho desenvolvido na despaletizadora é partilhada pelo posto de trabalho da paletizadora, que já pertence à zona de trabalho 4. Pode constatar-se que a desorganização estava instalada, havendo falta de informação necessária e muita informação em excesso, a informação não estava organizada e havia diversos pertences pessoais. A informação toma um papel importante ao correto desenvolvimento das tarefas que os funcionários desenvolvem.

Desta forma é apresentada na Figura 4.6 a mesa no momento da avaliação inicial e na Figura 4.7 a mesa após as melhorias.

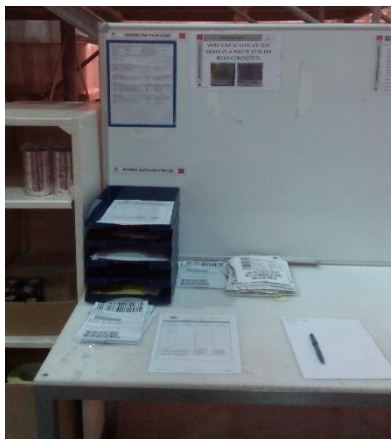


Figura 4.6 - Mesa de apoio no momento da avaliação inicial



Figura 4.7 - Mesa de apoio após melhorias

Foi eliminado tudo o que não era necessário estar naquele espaço e foi verificada e organizada toda a informação que era necessária à zonas 1 e 4. A documentação necessária foi organizada e colocada em tabuleiros para o efeito. Os trabalhadores foram sensibilizados para a importância de manter a organização daquele espaço, com o intuito de manter os critérios pretendidos e assim facilitar as suas tarefas.

2. Limpeza da zona

Constatou-se que na zona de trabalho não existia o material de limpeza necessário para manter aquela zona em perfeitas condições. Apesar de existir um ponto de fixação para esses materiais, foi instalado de forma igual por todas as linhas da fábrica pontos de limpeza iguais e com o mesmo material. Desta forma torna mais simples e organizada a distribuição dos materiais de limpeza e normaliza a sua utilização.

Na Figura 4.8 é apresentado o ponto de limpeza existente no momento da avaliação e na Figura 4.9 o novo ponto de limpeza (um dos vários instalados pelas várias zonas de trabalho).



Figura 4.8 - Ponto de limpeza no momento da avaliação



Figura 4.9 - Ponto de limpeza novo

Quanto à limpeza do espaço também necessitava de intervenção e sensibilização dos trabalhadores para a sua importância e segurança. Na Figura 4.10 seguinte é apresentado uma das situações encontradas.



Figura 4.10 - Despaletizadora com resíduos no chão

3. Colocação de instruções de trabalho

Como a despaletizadora era muitas vezes operada por funcionários novos e sem conhecimento do equipamento foi importante a colocação da instrução de trabalho rápida junto aos controlos do equipamento. Como existia espaço disponível para afixar e a informação era reduzida, optou-se por esta solução para auxiliar de forma rápida quem estivesse a operar o equipamento. A solução está visível na Figura 4.11.



Figura 4.11 - Instruções de trabalho afixada na despaletizadora

Implementação das melhorias na Zona 2

1. Organização da mesa de apoio

A mesa de apoio ao trabalho desenvolvido na enchedora é partilhada pelo posto de trabalho das embaladoras, que já pertence à zona de trabalho 3.

Pode constatar-se que a desorganização estava instalada, havendo falta de informação necessária e muita informação em excesso, a informação não estava organizada e havia diversos pertences pessoais. A informação toma um papel importante ao correto desenvolvimento das tarefas que os funcionários desenvolvem.

Neste local encontra-se um armário, onde está o computador de apoio á linha e onde é guardada informação e outras objetos. Nesse armário foram colocados dossiers com instruções de trabalho para vários equipamentos da linha.

Desta forma é apresentada na Figura 4.12 a mesa após as melhorias e na Figura 4.13 a organização da documentação dentro do armário.



Figura 4.12 - Mesa de apoio organizada



Figura 4.13 - Organização e separação dos documentos de autocontrolo

2. Colocação de um painel informativo

Para colocar informação geral sobre a linha de enchimento, foi colocado um painel informativo com 4 lados para permitir a colocação de informação relacionada com vários departamentos.

Um dos lados destinado ao departamento de enchimento, com informação de indicadores de desempenho da linha, curvas de velocidade por equipamento e por formato de garrafa, recordes de produção e distribuição das equipas por turnos e por zonas de trabalho.

Outro dos lados está destinado ao departamento da qualidade, onde foram afixadas as matrizes e *standards* de limpeza e de qualidade, reclamações recebidas entre outras informações por eles afixada.

O painel informativo encontra-se na Figura 4.14.

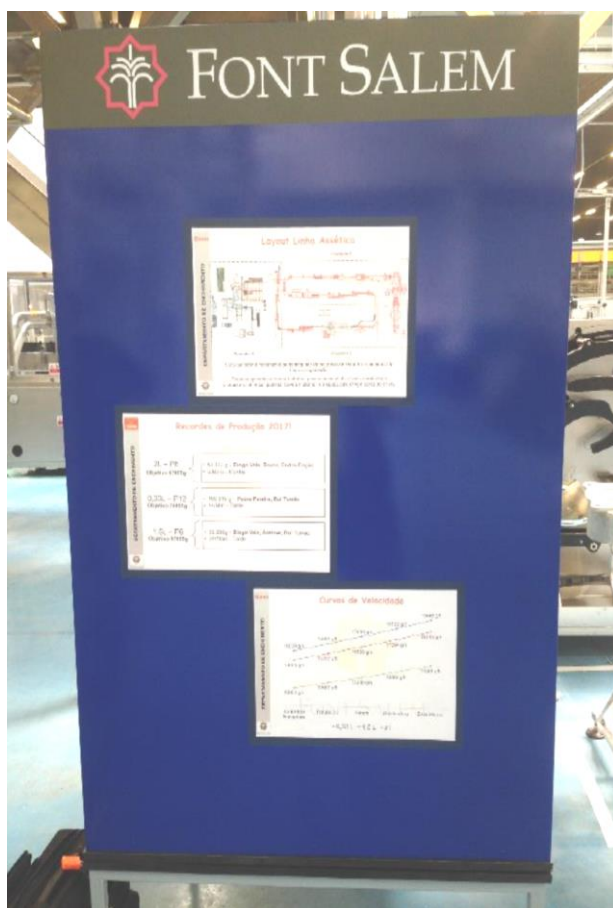


Figura 4.14 - Painel informativo na linha

3. Colocação de ponto de limpeza e quadro de ferramentas

Constatou-se que na zona de trabalho não existia o material de limpeza necessário para manter aquela zona em perfeitas condições, e o que existia estava degradado e sem espaço próprio de armazenamento. Como já referido anteriormente, foi instalado de forma igual por todas as linhas da fábrica pontos de limpeza iguais e com o mesmo material. Desta forma torna mais simples e organizada a distribuição dos materiais de limpeza e normaliza a sua utilização.

Outro dos aspetos que era necessário solucionar era a falta de ferramentas para operações básicas de trocas de formatos ou outras intervenções recorrentes. Desta forma foi instalado um quadro com ferramentas que eram necessárias.

Na Figura 4.15 é apresentado o ponto de limpeza instalado (um dos vários instalados pelas várias zonas de trabalho) e na Figura 4.16 é visível o quadro de ferramentas instalado. De referir que ambos podem ser usados em conjunto com a zona de trabalho 3.



Figura 4.15 - Ponto de limpeza



Figura 4.16 - Quadro de ferramentas

4. Identificação e arrumação das peças de formatos

Outro dos aspetos importantes, do ponto de vista dos critérios na metodologia 5'S + Segurança, é a correta identificação e arrumação das peças usadas nas trocas de formato. Esta medida vai igualmente ter impacto ao nível da redução dos tempos de troca dos equipamentos, pois se as peças se encontram identificadas e organizadas será mais fácil e rápida a sua seleção.

Na Figura 4.17 estão identificadas e organizadas as peças da enchedora e na Figura 4.18 as peças dos viradores de latas.



Figura 4.17 - Peças de formato da enchedora organizadas

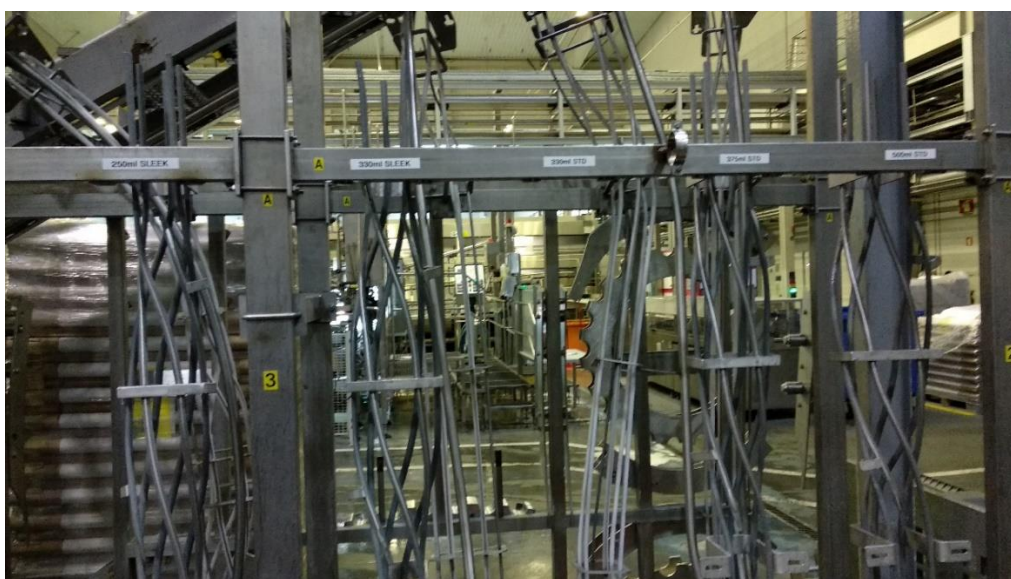


Figura 4.18 - Peças dos viradores organizadas

5. Limpeza

De forma geral, e caso não aconteça nenhuma avaria ou problema na enchedora ou no pasteurizador, é uma zona de trabalho que geralmente se encontra limpa. Contudo, encontram-se resíduos espalhados pelo chão ou no interior dos equipamentos, tendo sido necessário sensibilizar os funcionários para manter sempre que possível as zonas de trabalho limpas e

organizadas, reduzindo os perigos e tornando o seu trabalho mais facilitado. É apresentado um exemplo na Figura 4.19.



Figura 4.19 - Exemplo da falta de limpeza

Implementação das melhorias na Zona 3

1. Organização na mesa de apoio

A mesa de apoio ao trabalho desenvolvido nas embaladoras é partilhada pelo posto de trabalho da enchedora, que pertence à zona de trabalho 2. A solução a este problema já foi mencionada na implementação de melhorias da zona de trabalho 2.

2. Colocação de ponto de limpeza e quadro de ferramentas

Constatou-se que na zona de trabalho não existia o material de limpeza necessário para manter aquela zona em perfeitas condições, e o que existia estava degradado e sem espaço próprio de armazenamento. Como já referido anteriormente, foi instalado um ponto de limpeza, mencionado na implementação de melhorias da zona de trabalho 2. Outro dos aspetos a solucionar era a falta de ferramentas para operações básicas de trocas de formatos ou outras intervenções recorrentes. Como já referido anteriormente, foi instalado um quadro de ferramentas, mencionado na implementação de melhorias da zona de trabalho 2.

3. Identificação e organização das peças de formatos

Outro dos aspetos importantes de atuar, do ponto de vista dos critérios na metodologia 5'S + Segurança, é a correta identificação e arrumação das peças usadas nas trocas de formato. Esta medida vai igualmente ter impacto ao nível da redução dos tempos de troca dos equipamentos, pois se as peças se encontram identificadas e organizadas é mais fácil e rápido de trocar as peças.

Para o efeito, foram organizados os carros com as peças de formato de ambas as embaladoras e identificadas as peças que não possuíam identificação, sendo apresentado um exemplo na Figura 4.20.



Figura 4.20 - Organização das peças de formato da Ocme

4. Melhoria relativa à codificadora de latas

O equipamento responsável pela codificação das latas utiliza consumíveis poluentes, neste caso tintas e solventes. Estes produtos estão embalados em recipientes de plástico e o seu armazenamento era efetuado ou em cima do equipamento, ou na mesa de apoio à zona de trabalho. Esta situação não é aceitável, havendo a necessidade de criar um local próprio para armazenar estes consumíveis. Na Figura 4.21 é possível verificar o estado encontrado antes da aplicação de melhorias.



Figura 4.21 - Situação inicial da codificadora

No decorrer das operações normais de trabalho, existe a necessidade de lavar as latas para remover a codificação caso esta apresente defeitos ou por alguma situação de teste. Este procedimento era efetuado diretamente para o pavimento, o que era inadmissível em questões ambientais e de limpeza e manutenção do espaço. Com este intuito, foi criado um reservatório próprio para este efeito, sendo assim possível recolher o solvente das lavagens e ser tratado devidamente. O local criado para armazenar os consumíveis e o recipiente pode ser visto na Figura 4.22.



Figura 4.22 - Melhorias na codificadora

Para eliminar de forma correta os resíduos provenientes deste equipamento, foi colocado na linha de enchimento um ponto de recolha de embalagens contaminada, que se encontra representado na Figura 4.23.



Figura 4.23 - Colocação de um contentor de embalagens contaminadas

5. Limpeza e organização

De forma geral, e caso não aconteça nenhuma avaria ou problema nas embaladoras, é uma zona de trabalho que geralmente se encontra limpa. Contudo, encontram-se resíduos espalhados pelo chão ou interior dos equipamentos, tendo sido necessário sensibilizar os funcionários para manter sempre que possível as zonas de trabalho limpas e organizadas, reduzindo os perigos e tornando o seu trabalho mais facilitado. A eliminação dos resíduos e de produtos provenientes de produções anteriores reduz igualmente o risco de haver reclamações por se encontrarem latas de produtos diferentes. Outro aspeto para o qual foi necessário alertar os trabalhadores foi para terem atenção e respeitar a separação de resíduos pelos seus respetivos recipientes. Na Figura 4.24, encontra-se um local que foi marcado no pavimento para identificar o local destinado a guardar o empilhador manual quando este não está a ser usado, para reduzir o risco de acidentes.



Figura 4.24 - Marcação de piso para identificação do empilhador manual

Implementação das melhorias na Zona 4

1. Organização da mesa de apoio

A mesa de apoio ao trabalho desenvolvido na paletizadora é partilhada pelo posto de trabalho da despaletizadora, que pertence á zona de trabalho 1. A solução a este problema já foi mencionada na implementação de melhorias da zona de trabalho 2.

2. Colocação de suportes para informação

Uma situação que foi necessária solucionar de forma temporária foi a colocação de uns suportes para a colocação de informação e etiquetas, que se encontram na Figura 4.25. Estes suportes estão divididos por dias da semana e destinam-se a colocar os registos de falhas que acontecem na etiquetadora de paletes, de forma a informar o departamento da logística sobre as etiquetas que devem ser eliminadas do sistema. Esta medida será temporária, dado que a verdadeira solução passa por implementar uma correção ao sistema, que já se encontra em fase de estudo.



Figura 4.25 - Suportes de colocação de etiquetas

3. Organização dos consumíveis das etiquetadoras

Na zona de trabalho existem dois equipamentos que empregam consumíveis idênticos, a etiquetadora de pacotes e a etiquetadora de paletes.

O armazenamento dos consumíveis na linha era feito de forma desorganizada e misturando ambos os consumíveis das duas etiquetadoras.

Os rolos de etiquetas eram deixados nas caixas em cima de paletes e os rolos químicos eram colocados num armário (armário esse que já tinha sido uma primeira tentativa de mudança, pois também eram deixados em cima de paletes).

Na Figura 4.26 é apresentada a forma de armazenamento inicial.



Figura 4.26 - Estado inicial da arrumação dos consumíveis

Na Figura 4.27 é apresentado um dos novos suportes individuais para cada etiquetadora, onde é possível armazenar de forma organizada os respetivos consumíveis de cada etiquetadora.



Figura 4.27 - Colocação de suportes próprios para os consumíveis

4. Limpeza

De forma geral, e caso não aconteça nenhuma avaria ou problema na paletizadora ou na envolvente, é uma zona de trabalho que geralmente se encontra limpa.

Contudo, encontram-se resíduos espalhados pelo chão ou interior dos equipamentos, tendo sido necessário sensibilizar os funcionários para manter sempre que possível as zonas de trabalho limpas e organizadas, reduzindo os perigos e tornando o seu trabalho

4.6.1.2 Avaliação após aplicação de melhorias

Após a implementação das melhorias para solucionar os problemas detetados na primeira avaliação em cada zona de trabalho, procedeu-se a uma segunda avaliação para averiguar o cumprimento dos critérios definidos. Os documentos utilizados na segunda avaliação podem ser consultados no Anexo B e os resultados estão apresentados na Tabela 4.7.

Tabela 4.7 - Resultados das avaliações 5'S + Segurança

Zona de trabalho	Resultado da avaliação inicial	Resultado da 2ª avaliação	Melhoria
1. Despaletizadora	62%	91%	29%
2. Enchedora e pasteurizador	53%	88%	35%
3. Embaladoras	50%	85%	35%
4. Paletizadora	74%	94%	20%

Os resultados foram satisfatórios, mas deixam sempre oportunidades de melhoria até alcançar o seu ideal. Do ponto de vista geral, as melhorias foram evidentes principalmente na organização do espaço, destacando os seguintes pontos:

- Zonas de trabalho mais organizadas e limpas;
- Diminuição do tempo associado à procura de peças de formato;
- Organização de materiais e consumíveis;
- Redução dos custos de manutenção corretiva mantendo os equipamentos limpos;
- A informação encontra-se organizada e afixada nos locais necessários;
- Maior facilidade a encontrar as ferramentas a utilizar em cada tarefa bem como os materiais de limpeza;
- Melhoria das condições de trabalho;
- Facilidade em reduzir as fontes de desperdício;
- Melhoria da imagem da empresa aos olhos dos clientes e colaboradores;
- Maior segurança e redução do risco de acidentes.

4.6.2 Redução do tempo de mudança de *setup*

A linha analisada neste estudo, apresenta uma grande variedade de produtos, o que se traduz na necessidade de existir muitas trocas de formato na linha. As mudanças de *setup* podem implicar poucas alterações face à antiga ordem de produção ou implicar a mudança de todos os equipamentos da linha. Estas mudanças dependem essencialmente das características da bebida e do tipo de produto final pretendido.

- **Mudança de produto (bebida)**

A linha de enchimento 93 opera com cervejas e refrigerantes. Essencialmente existe a possibilidade de mudança entre: refrigerante para refrigerante; cerveja para cerveja; refrigerantes para cervejas e vice-versa.

Existem sempre alguns pormenores que se devem ter em conta na mudança entre tipos de bebida, como por exemplo:

- O empurro¹ de produtos refrigerantes deve ser sempre realizado com CO₂ ou azoto;
- Em trocas gerais de cerveja, é feito empurro de produto com água desarejada;
- Caso sejam cervejas com as mesmas características, é feito empurro de produto diretamente com cerveja;
- Não pode ser feito empurro de uma cerveja com *brix* de 10.4 com uma de *brix* de 10.8 (o inverso sim pode ser realizado);
- Na existência de dúvidas, consultar sempre a informação ou contactar o departamento da qualidade.

A mudança de produto implica automaticamente a mudança de lata para encher com o novo produto.

- **Mudança de lata**

A mudança de lata pode ocorrer apenas pela mudança de produto, ou seja, o tipo de lata utilizada permanece igual, apenas muda o “aspeto” da lata. Existe apenas um caso em específico que é

¹ Empurro: na troca de produtos é necessário escoar todo o produto que estiver nas tubagens e na enchedora (que é empurrado com água, cerveja, refrigerante, CO₂ ou azoto).

utilizado nas latas de Superbock 0.33L *sleek* apesar de a lata ser do mesmo tipo, o material que a constitui não é alumínio, mas sim folha de flandres, o que exige ligeiras alterações na cravadora de latas.

- **Mudança do embalamento**

Existe a possibilidade se haver somente mudança de embalamento, quando se mantém o mesmo tipo de produto ou tipo de lata. A mudança de embalamento pode também ocorrer em simultâneo com a mudança de mais equipamentos.

- **Mudança de paletização**

É a mudança mais simples, na qual apenas requer a mudança do programa da paletizadora, para corresponder a nova ordem de produção.

Aplicação da SMED

Dentro das várias hipóteses de mudanças de *setup* que ocorrerem na linha, algumas delas acontecem com menos frequência que outras. O formato do tipo de lata de 0.25 L e 0.5 L são muito pouco utilizados, o que tornou difícil obter dados sobre estas mudanças de *setup*.

O tipo de lata 0.33 L *sleek* é o mais frequente de ser utilizado na linha e 0.33L *standard* também é utilizado com alguma frequência. Dada a frequência com que existe a necessidade de trocar entre estes dois formatos, assumiu-se como prioritário a redução de tempo de mudança entre estes dois formatos em específico.

A mudança dos equipamentos para outro tipo de lata varia muito consoante o tipo de lata utilizado anteriormente ou então consoante o tipo de embalamento utilizado.

Para este caso decidiu-se implementar a SMED na mudança que ocorre na zona de trabalho da enchedora, de forma a tentar melhorar esta troca e aumentar a produtividade da linha. Esta zona de trabalho é responsabilidade do operador da enchedora e as mudanças realizadas nesta zona de trabalho são efetuadas apenas por esse elemento. A execução da cravadora de latas que é efetuada por técnicos mecânicos. Nesta zona de trabalho existem 4 viradores de lata, 2 inspetores de nível, vários sopradores de ar, o pasteurizador e o codificador de latas.

Assim sendo, na fase preliminar correspondeu à análise da situação inicial, em que foram observadas todas as atividades e procedimentos de mudança de peças da enchedora e dos equipamentos que complementam a zona da enchedora. Desta forma foram identificadas as

tarefas e as situações em que é necessário existir uma mudança e foram identificadas oportunidades de melhoria.

Esta mudança em específico, de forma a obter dados mais reais e diversificados, foi acompanhada por vários operadores da enchedora e em diversas situações. Ao analisar a mudança a ser realizada por operadores diferentes, existe a possibilidade de identificar formas de atuar diferentes, métodos de trabalho diferentes, ordem das tarefas diferentes.

Neste caso em específico verificou-se que a variabilidade foi muito reduzida, apenas o tempo total da mudança era diferente (podendo ser explicado pela rapidez de cada trabalhador/o seu grau de conhecimento das operações/presença de técnicos para mudar a cravadora).

De entre os dados recolhidos na análise inicial conclui-se o seguinte:

- Existia um procedimento muito básico com algumas indicações;
- Grande parte das tarefas eram realizadas com a máquina parada;
- As operações de mudança são exclusivas de um só trabalhador;
- Falta de identificação das peças e dos sítios corretos de arrumação;
- Pouca formação dos operadores de outros postos de trabalho para poder colaborar na mudança;
- A mudança da cravadora é executada por um ou dois técnicos de manutenção, de acordo com a disponibilidade que possuem. Existem situações em que apenas um técnico está disponível para efetuar a mudança, sendo auxiliado pelo operador da enchedora ou outro trabalhador da linha. Existe sempre espaço de manobra para iniciar a mudança da cravadora, dado que o tempo necessário para efetuar as mudanças por parte do operador da enchedora é elevado. Esta mudança ocorre em simultâneo, assim sendo não foi contabilizada para o tempo total.
- O tempo necessário para esvaziar o pasteurizador é inferior ao tempo da mudança que ocorre na enchedora e acontece durante a sua mudança, sendo assim não foi contabilizado no tempo total.
- Elevado tempo nas mudanças;
- Existem dois viradores que apesar de serem automáticos, apresentam sucessivamente problemas e necessitam de ajustes e manutenção/reparações inclusive durante a produção;

Na Tabela 4.8 são apresentadas as operações realizadas durante a mudança de formato, as respectivas durações de cada uma das operações bem como a sua tipologia.

Tabela 4.8 - Identificação das operações de mudança e a sua duração

Ordem da operação	Operação	Tipo de operação	Duração (min.)
1	Lavagem da enchedora com detergente e água à pressão	Interna	15
2	Ir buscar um carro para transportar as peças	Interna	5
3	Selecionar as peças necessária e colocar no carro	Interna	4
4	Deslocação até á enchedora	Interna	1
5	Ir buscar as ferramentas necessárias	Interna	4
6	Mudar as 4 guias e a estrela	Interna	30
7	Mudar sem-fim, a guia reta	Interna	10
8	Mudar as 8 meias-luas	Interna	40
9	Afinar a entrada de lata na enchedora	Interna	3
10	Ajustar a altura da enchedora	Interna	4
11	Limpeza e arrumação das peças de formato retiradas	Interna	10
12	Mudança da cravadora	Interna	40
13	Mudança do virador superior e inferior de latas na Rinser	Interna	15
14	Mudança do virador após enchedora (processo variável)	Interna	20
15	Ajustar o 1 inspetor	Interna	10
16	Esperar a que o pasteurizador fique vazio	Externa	60
17	Ajustar o 2 inspetor	Interna	10
18	Ajustar todos os sopradores	Interna	15
19	Programar a codificadora e ajustar altura	Interna	15
20	Mudar o virador após a codificadora (processo variável)	Interna	20
21	Pedido de envio de produto	Interna	15
22	Purgar e encher caldeira da enchedora	Interna	5
23	Controlo de qualidade da bebida	Interna	5
24	Início do enchimento e controlo de qualidade do produto	Interna	20
Total de tempo necessário a todas as operações			370
Total real da mudança			270

Na fase 1, foram identificadas algumas operações internas que podiam ser operações externas, sendo essencialmente operações de preparação de peças e ferramentas e arrumação de peças e ferramentas. Desta forma é possível reduzir o tempo em que o equipamento está parado. Essas operações estão apresentadas na Tabela 4.9.

Tabela 4.9 - Operações internas que passaram a operações externas

Ordem da operação	Operação	Tipo de operação	Duração (min.)
2	Ir buscar um carro para transportar as peças	Externa	5
3	Selecionar as peças necessária e colocar no carro	Externa	4
4	Deslocação até á enchedora	Externa	1
5	Ir buscar as ferramentas necessárias	Externa	4
Redução de tempo (minutos)			14

Na fase 2, foram analisadas as restantes operações realizadas durante a troca de formato, de forma a identificar alguma operação que possa ser transformada a operação externa. As operações internas transformadas a operações externas são apresentadas na Tabela 4.10.

Tabela 4.10 - Operações internas convertidas a operações externas

Ordem da operação	Operação	Tipo de operação	Duração (min.)
11	Arrumação das peças de formato retiradas e ferramentas	Externa	10
17	Ajustar o 2 inspetor	Externa	10
18	Ajustar todos os sopradores	Externa	15
19	Programar a codificadora e ajustar altura	Externa	15
20	Mudar o virador após a codificadora (processo variável)	Externa	20
Redução de tempo (minutos)			70

Todas as operações apresentadas na Tabela 4.10 podem ser realizadas após o início de produção na enchedora, sendo que a operação número 11 deve ser realizada após as operações 17, 18, 19 e 20, que são essenciais para o funcionamento da linha.

Após estas duas etapas em que se procedeu à identificação correta das operações e transformação de algumas operações internas em externas foi possível verificar uma redução de 84 minutos na mudança de *setup*.

Melhoria das operações

Na fase 3 da aplicação da SMED, analisou-se de novo todas as operações realizadas com o intuito de conseguir melhorar essas mesmas atividades.

Uma das melhorias adotadas foi a criação de instruções de trabalho para todas as operações realizadas na mudança de *setup* analisada. Nestas instruções de trabalho encontra-se todo o material necessário à mudança, todas as ferramentas e o procedimento passo a passo da forma mais otimizada. As instruções de trabalho criadas para as diversas situações permitiram uma redução do tempo total de troca de aproximadamente 10 minutos. No Anexo C e Anexo D são apresentados dois exemplos de instruções de trabalho relacionadas com a enchedora.

Outra melhoria adotada foi em relação ao virador colocado antes da lavadora de latas, que para todos os formatos utilizados (com exceção do formato de 0.25 L) existia a necessidade de utilizar umas anilhas provisórias para fazer altura aos viradores. Estas anilhas dificultavam a operação de troca e por vezes caíam durante a troca de formato, o que obrigava o trabalhador a descer a escadaria da plataforma onde este virador se encontra para recolher as anilhas. A opção adotada foi soldar uma altura fixa a cada peça aos viradores, desta forma já não são precisas as anilhas. Esta mudança facilita a operação e previu-se uma redução média de 2 minutos. As anilhas referidas estão presentes na Figura 4.28.

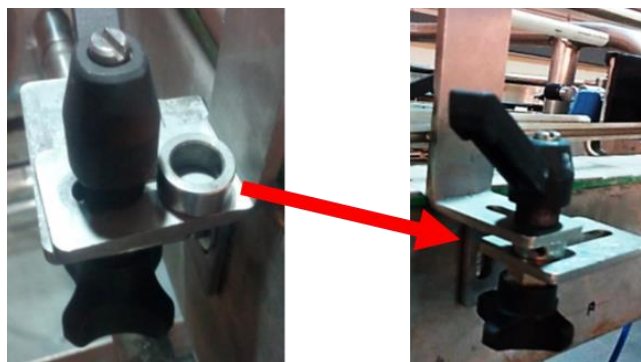


Figura 4.28 - Anilhas de altura do virador

Outra melhoria adotada foi a colocação de apertos rápidos em algumas zonas em que não existiam ou estavam danificados. Isto evita a necessidade de possuir chaves para efetuar a troca, o que facilita a operação e previu-se uma redução média de 4 minutos. Esta melhoria está visível na Figura 4.29.



Figura 4.29 - Aplicação de apertos rápidos

A melhoria com mais impacto foi a troca dos dois viradores automáticos existentes após a enchedora e após o codificador de latas, apresentados na Figura 4.30. Foram adquiridos os novos viradores que estão na Figura 4.31, que apesar de terem de ser trocados manualmente, não possuem necessidade de efetuar qualquer tipo de ajuste e não necessitam de qualquer manutenção. Esta melhoria conseguiu reduzir o tempo de troca de cada virador para apenas 10 minutos e evita tempos de paragem para reparações e ajustes durante as produções.



Figura 4.30 - Viradores antigos



Figura 4.31 - Novos viradores instalados

No momento inicial, o processo de mudança de *setup* na zona da enchedora apresentava uma duração de 370 minutos para a realização de todas as tarefas, mas como existiam duas tarefas que se encontravam a ser realizadas em simultâneo com o processo não foram contabilizados os seus tempos. Desta forma a duração total da mudança de *setup* era de 270 minutos.

Ao longo da aplicação da ferramenta SMED, na etapa 1 conseguiu-se uma redução de 14 minutos na mudança. Na etapa 2 a redução de tempo de mudança alcançada foi 70 minutos e já na etapa 3 a redução de tempo atingiu os 26 minutos.

Os resultados da aplicação da SMED nesta mudança de *setup* podem ser observados na Tabela 4.11.

Tabela 4.11 - Resultado da aplicação da SMED

Mudança de <i>setup</i>		
Tempo inicial (min.)	Tempo final (min.)	Melhoria (%)
270	160	40.74

Na Figura 4.32 apresenta-se a informação relativa à redução de tempo conseguida em cada etapa da aplicação da SMED no processo de mudança de *setup*.

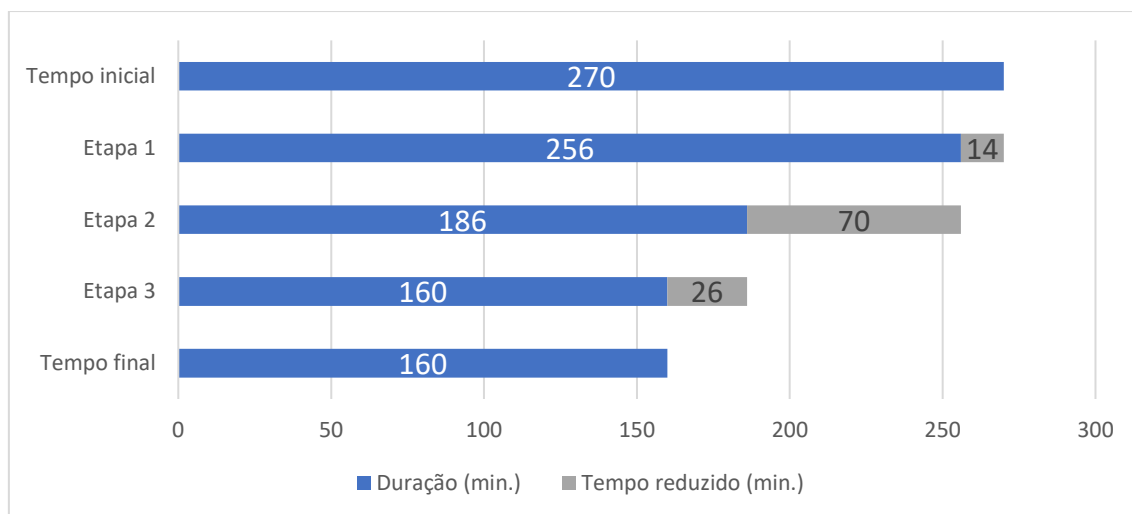


Figura 4.32 - Redução de tempo atingido em cada etapa

4.6.3 Melhoria da gestão operacional

Como foi referido no início do Capítulo 4, na análise da situação inicial, foram identificados problemas ao nível da gestão do pessoal por parte da empresa. Relativamente à linha em estudo, cada trabalhador ocupava o seu posto de trabalho e não existia rotatividade entre eles. O nível de conhecimento entre os vários postos de trabalho, na sua maioria, identificou-se como suficiente para ocupar a vaga durante a hora de almoço ou para quando era necessária essa substituição durante a produção. No que diz respeito às mudanças de formato, os conhecimentos já eram muito reduzidos por parte dos trabalhadores dos outros postos de trabalho. Apesar de estarem atribuídos 4 trabalhadores à linha, muitas vezes faltavam funcionários em outras linhas em que ficavam apenas 3 funcionários.

Um dos primeiros passos na melhoria da gestão operacional foi garantir a permanência dos 4 funcionários na linha durante o seu turno de trabalho. Idealmente, seria desejável contratar mais um funcionário para desta forma ser mais fácil o processo de rotação entre as várias zonas de trabalho sem comprometer o processo. Com 4 funcionários na linha, existe oportunidade de rotação de 1 funcionário pelas várias zonas de trabalho. Para isto ser possível, o operador da despaletizadora fica a acompanhar a paletizadora em simultâneo. A rotação deste funcionário pelos vários postos de trabalho tem por objetivo acompanhar os processos para adquirir conhecimentos e assim caminhar para a polivalência.

Para iniciar a avaliação dos conhecimentos dos funcionários, foram definidos vários critérios que eram necessários possuir por posto de trabalho. Após definidos os critérios, foi elaborado um

documento com os critérios de cada posto de trabalho e o nome de cada funcionário. Este documento pode ser consultado no Anexo F.

Este documento tem por objetivo avaliar o nível de conhecimento inicial de cada funcionário, e estabelecer prioridades na formação dos funcionários. Este documento possibilita igualmente acompanhar a evolução dos funcionários.

O objetivo da medida implementada é que gradualmente os funcionários adquiram níveis de conhecimento de todos os processos que ocorrem nos vários postos de trabalho. Desta forma as equipas tornam-se mais polivalentes. Este processo de formação requer o acompanhamento de todos os processos realizados em cada posto de trabalho e consulta das instruções de trabalho e de informação complementar disponibilizada.

4.6.4 Melhoria da gestão da informação

Organização da Informação sobre as linhas de enchimento

Um dos graves problemas identificados na linha em estudo e assinalado nas restantes linhas de enchimento foi a falta de organização da informação relacionada com a linha de enchimento. Este problema carecia de uma rápida solução, dado ser constante a dificuldade em encontrar a informação pretendida e por vezes essa informação não existir ou não ser encontrada.

Tornou-se importante aplicar uma solução que pudesse ir de encontro à resolução deste problema na linha 93 e que pudesse ser utilizado pelas restantes linhas de enchimento. Pretendia-se assim uma solução normalizada a todas as linhas de enchimento.

A solução digital foi a utilizada, uma vez que cada linha de enchimento possuía um computador com acesso à rede da empresa. Existia igualmente um computador com acesso à rede no gabinete de chefes de turno, no gabinete de técnicos de manutenção e nos laboratórios de análise de qualidade. Esta solução digital apresenta-se como sendo a mais viável e mais fácil de satisfazer as necessidades pretendidas por todas as linhas de enchimento, e com a possibilidade de ser utilizada pelos departamentos relacionados com as linhas de enchimento.

Desta forma foi criada uma pasta na rede da empresa de forma a compilar toda a informação relacionada com as várias linhas. O seu objetivo é ser de fácil consulta e ser organizada de forma igual entre linhas. Desta forma é fácil identificar e localizar a informação pretendida.

Na Figura 4.33 encontra-se a organização adotada na pasta principal.

Nome	Data de m...	Tipo
📁 Geral	20/09/201...	Pasta de ficheiros
📁 Linha 91	08/06/201...	Pasta de ficheiros
📁 Linha 92	08/06/201...	Pasta de ficheiros
📁 Linha 93	08/06/201...	Pasta de ficheiros
📁 Linha 94	08/06/201...	Pasta de ficheiros
📁 Linha 95	08/06/201...	Pasta de ficheiros
📁 Linha 96	08/06/201...	Pasta de ficheiros
📁 Registo de Formações	08/06/201...	Pasta de ficheiros
📁 Templates IT - OPL - PM	08/06/201...	Pasta de ficheiros
📁 Xaroperia	08/06/201...	Pasta de ficheiros
📄 Listagem Documentos Enchimento - IT_OPL_SL	06/06/201...	Folha de Cálculo ...
📄 Listagem Fichas Envoltura	05/06/201...	Folha de Cálculo ...

Figura 4.33 - Organização da pasta principal da informação

Como é apresentado, está atribuída uma pasta para cada linha de enchimento, uma pasta Geral para informação genérica às linhas, uma pasta Registo de Formações para assimilar as informações relacionadas com formações, uma pasta de Templates usados para criação de documentos de forma normalizada e uma pasta da Xaroperia com informação necessária para o enchimento.

Na Figura 4.34 é apresentada a organização das pastas de cada linha, sendo usado como exemplo a pasta da linha 93. Dentro de cada pasta de cada linha de enchimento, encontram-se três pastas com informação relacionada com o enchimento, a manutenção e a qualidade dessa linha

Nome	Data de modificaç...	Tipo
📁 Enchimento	08/06/2018 11:43	Pasta de ficheiros
📁 Manutenção	08/06/2018 11:43	Pasta de ficheiros
📁 Qualidade	08/06/2018 11:49	Pasta de ficheiros

Figura 4.34 - Organização da pasta Linha 93

Na Figura 4.35 são apresentadas as várias pastas relacionadas com a organização da informação necessária.

Nome	Data de modificaç...	Tipo
📁 Fichas Envoltura L93	08/06/2018 11:42	Pasta de ficheiros
📁 Impressos LINHA 93	18/09/2019 02:59	Pasta de ficheiros
📁 Informações	18/09/2019 23:19	Pasta de ficheiros
📁 IT	08/06/2018 11:43	Pasta de ficheiros
📁 OPL	08/06/2018 11:43	Pasta de ficheiros
📁 Padrões de limpeza	08/06/2018 11:43	Pasta de ficheiros
📁 Painel Lean	17/02/2019 16:12	Pasta de ficheiros

Figura 4.35 - Conteúdo da pasta de Enchimento da Linha 93

Dentro desta pasta, existe uma pasta Fichas Envolvura onde estão os *standards* de paletização criados. A pasta Impressos LINHA 93 contém toda a documentação que é necessária imprimir para ser preenchida ao longo do turno de trabalho. Existe uma pasta Informações para informações gerais do processo ou produtos. A pasta Padrões de limpeza contém informações sobre a limpeza da linha e equipamentos. As pastas IT e OPL apresentam as instruções de trabalho e as *one point lesson*, respetivamente, e encontram-se organizadas de forma igual como surge na Figura 4.36. Foi atribuída uma pasta a cada equipamento e uma pasta geral para outros equipamentos complementares.

Nome	Data de modificaç...	Tipo
1_FASTER - Despaletizadora	08/06/2018 11:42	Pasta de ficheiros
2_Enchedora+cravadora+Inspectores+Pasteurizador	19/09/2019 20:10	Pasta de ficheiros
3_FENIX - Embaladora 1	20/09/2019 02:43	Pasta de ficheiros
4_KISTERS - Embaladora 2	24/04/2018 11:10	Pasta de ficheiros
5_THUNDER - Paletizadora	08/06/2018 11:43	Pasta de ficheiros
6_VORTEX - Envolvedora	08/06/2018 11:43	Pasta de ficheiros
Geral	20/09/2019 02:05	Pasta de ficheiros

Figura 4.36 - Organização da pasta IT e da pasta OPL

Ainda na pasta Linha 93, encontra-se uma pasta Painéis *Lean* que reúne várias informações que são afixadas nos painéis informativos instalados na linha aquando da aplicação da 5'S+Segurança, de forma a tornar essa informação visível e de fácil leitura. Esta pasta surge na Figura 4.37

Nome	Data de modificaç...	Tipo
Curvas de velocidade	31/01/2019 16:44	Pasta de ficheiros
Matriz de polivalencia	14/09/2019 12:29	Pasta de ficheiros
Fluxograma Familias L93	04/06/2018 10:01	Apresentação do ...
L93 - pnc, reclamações -- o que podemos fazer	16/04/2018 10:15	Apresentação do ...
Matriz Mudança Formatos L93	21/05/2018 09:14	Folha de Cálculo ...
Paineis Lean_Equipa L93	17/05/2018 16:07	Apresentação do ...
Record produção	17/05/2018 16:18	Apresentação do ...

Figura 4.37 - Conteúdo da pasta Painéis *Lean*

Dentro desta pasta encontra-se a informação sobre as curvas de velocidade para os vários formatos produzidos. É possível encontrar o documento criado para apoio à gestão organizacional que constituiu uma das propostas de melhorias apresentadas. Podem ainda ser encontradas outras informações que foram desenvolvidas ao longo do estudo com o intuito de melhorar a gestão e organização da linha.

Identificação da documentação

Ao longo do estudo foi sendo criada ou atualizada informação e documentação que permitam uma melhoria na organização e gestão da linha. Alguma dessa informação já foi analisada ao longo do estudo e apresentada como proposta de melhoria a alguns problemas.

Uma das situações que foi necessário rever foi a forma com a documentação era identificada. Existia uma folha de Excel em que era introduzido o documento e era seguida uma ordem e atribuído um respetivo código a esse documento. Foi necessário atualizar esta folha Excel de forma a ajustar-se à nova organização da informação desenvolvida no estudo.

Esta folha Excel está dividida em três tipos de documentação: Instruções de trabalho, *one point lesson* e *standards* de limpeza.

Cada folha está organizada de igual forma, em que é selecionada a linha de enchimento e a máquina, é atribuído um nome ao documento, o respetivo código atribuído, a data e a sua localização na pasta da rede (na forma de *link* direto).

Na Figura 4.38 é apresentada a folha de Excel em questão, sendo visível o exemplo para as instruções de trabalho.

B	C	D	E	F	G	H	I	J
ITS - INSTRUÇÕES DE TRABALHO								
Departamento	Linha Enchimento	Máquina	NOME	CÓDIGO	DATA REALIZAÇÃO	DATA ULTIMA REVISÃO	Nº DA REVISÃO	Localização em Rede
ENCHIMENTO	L92	Rotuladora	Mudança Formato Rotuladora	IT0905109	07/03/2018			Linha 92\Enchimento\IT3
ENCHIMENTO	L96	Espumagem da sopradora	Linha 96\IT\IT-0905110ESPUMAGEM DA SOPRADORA.docx	IT0905110	15/03/2018			Linha 96\Enchimento\IT
ENCHIMENTO	L92	SMI	Troca de formato SMI - (Caixa 24 -> Tabuleiro 24)	IT0905111	22/03/2018			Linha 92\Enchimento\IT5
ENCHIMENTO	L96	Mixer	Linha 96\IT\IT0905112- Manual Mixer Tetra.docx	IT0905112	22/03/2018			Linha 96\Enchimento\IT
ENCHIMENTO	L92	Pieri	By-Pass Envolvedora (em caso de avaria na Pieri)	IT0905113	04/04/2018			Linha 92\Enchimento\IT7
ENCHIMENTO	L93	ITF COLOS	Impressora COLOS ITF L93	IT0905114	09/04/2018			Linha 93\Enchimento\ITGe
ENCHIMENTO	L94	Inspector HEUFT	Mudança de programa Inspector L94	IT0905115	16/04/2018			Linha94\Enchimento\IT
ENCHIMENTO	L93	Fenix	Mudanca 0.33 sleek pack 6	IT0905116	19/04/2018			Linha 93\Enchimento\IT3
ENCHIMENTO	L93	Fenix	Mudanca 0.33 sleek pack 12	IT0905117	19/04/2018			Linha 93\Enchimento\IT3
ENCHIMENTO	L93	Fenix	Mudanca 0.33 STD pack 12	IT0905118	19/04/2018			Linha 93\Enchimento\IT3
ENCHIMENTO	L93	Fenix	Mudanca 0.50 STD tabuleiro 24	IT0905119	07/05/2018			Linha 93\Enchimento\IT3
ENCHIMENTO	L93	Fenix	Mudar bobine filme e passar filme	IT0905120	07/05/2018			Linha 93\Enchimento\IT3
ENCHIMENTO	L93	Fenix	Mudanca 0.33 sleek Tabuleiro 24	IT0905121	07/05/2018			Linha 93\Enchimento\IT3
ENCHIMENTO	L93	Thunder	Mudanca entre Paleta e Meia Paleta	IT0905122	16/05/2018			Linha 93\Enchimento\IT5
ENCHIMENTO	L93	Vortex	Mudanca de Programa na Envolvedora	IT0905123	17/05/2018			Linha 93\Enchimento\IT6
ENCHIMENTO	L93	Vortex	Trocar filme envolvedora	IT0905124	17/05/2018			Linha 93\Enchimento\IT6
ENCHIMENTO	L93	Vortex	Trocar filme Cubrepalet (TOP)	IT0905125	17/05/2018			Linha 93\Enchimento\IT6
<div> <div>Indice ITS</div> <div>Indice OPL</div> <div>Indice Standards Limpeza</div> <div>Instruções para codificação</div> <div>+</div> <div>4</div> </div>								

Figura 4.38 - Folha Excel com a gestão da documentação

4.6.5 Aplicação de outras melhorias

1. Identificação de produtos da linha

Uma das últimas melhorias implementada no período do estudo, que é importante apresentar, foi a organização dos vários produtos finais obtidos na linha em categorias. Desta forma torna-se mais fácil a identificação dos produtos e a criação de documentação e informação com as categorias de produtos. Estas categorias foram utilizadas por exemplo na criação dos *standards* de paletização e na criação de uma Matriz para acompanhar os tempos de mudança de *setup's* na linha. Os produtos foram categorizados por Família, apresentadas na Figura 4.39.

0.25 L	Familia 31	Tabuleiro 24
	Familia 34	Caixa 24
0.33 Std L	Familia 2	hi-cone (4x6) Pack 24
	Familia 3	hicone (4x6) tabuleiro 24
	Familia 4	Tabuleiro 24
	Familia 7	(4x6) pack 24
	Familia 8	(4x6) tabuleiro 24
	Familia 9	pack 12
	Familia 10	pack 18
0.33 Sleek L	Familia 11	pack 24
	Familia 22	tabuleiro 24
	Familia 23	(4x6) tabuleiro 24
	Familia 24	(4x6) caixa 24
	Familia 25	pack 12
0.375 L	Familia 27	pack 24
	Familia 41	tabuleiro 24
	Familia 46	(3x8) Pack 24
0.50 L	Familia 48	pack 24
	Familia 54	tabuleiro 24
	Familia 55	(4x6) pack 24
	Familia 56	pack 6
	Familia 58	(4x6) tabuleiro 24

Figura 4.39 – Atribuição de Famílias a cada tipo de produto

No decorrer da atribuição de categorias foram criados os Fluxogramas de Famílias. É apresentado o fluxograma de Famílias para o tipo de lata 33cl na Figura 4.40.

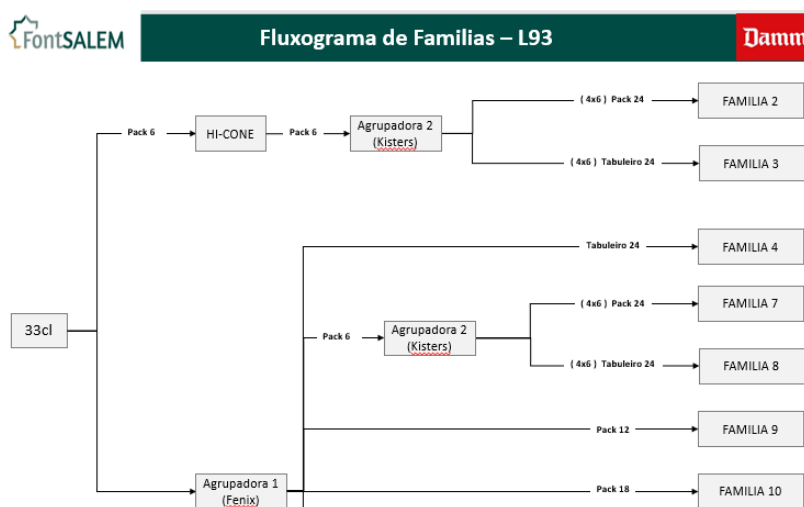



Figura 4.40 - Fluxograma de Famílias para o tipo de lata 33cl

Este fluxograma permite visualizar o percurso que determinado produto percorre na linha de enchimento para ser produzido.

Com a criação destas categorias, foi criado um documento para informar sobre os tempos utilizados nas mudanças de *setup's* que ocorrem na linha consoante o tipo de produto. Na Tabela 4.12 é possível ver a matriz utilizada nesse documento para preencher com os tempos utilizados nas mudanças.

Tabela 4.12 - Matriz de mudança de formatos

		Matriz Mudança Formatos L93																						
			0.25 L		0.33 Std L						0.33 Sleek L					0.375 L			0.50 L					
			Familia 31	Familia 34	Familia 2	Familia 3	Familia 4	Familia 7	Familia 8	Familia 9	Familia 10	Familia 11	Familia 22	Familia 23	Familia 24	Familia 25	Familia 27	Familia 41	Familia 46	Familia 48	Familia 54	Familia 55	Familia 56	Familia 58
0.25 L	Familia 31	Tabuleiro 24																						
	Familia 34	Caixa 24																						
0.33 Std L	Familia 2	hi-cone (4x6) Pack 24																						
	Familia 3	hicone (4x6) tabuleiro 24																						
	Familia 4	Tabuleiro 24																						
	Familia 7	(4x6) pack 24																						
	Familia 8	(4x6) tabuleiro 24																						
	Familia 9	pack 12																						
	Familia 10	pack 18																						
0.33 Sleek L	Familia 11	pack 24																						
	Familia 22	tabuleiro 24																						
	Familia 23	(4x6) tabuleiro 24																						
	Familia 24	(4x6) caixa 24																						
	Familia 25	pack 12																						
0.375 L	Familia 27	pack 24																						
	Familia 41	tabuleiro 24																						
	Familia 46	(3x8) Pack 24																						
0.50 L	Familia 48	pack 24																						
	Familia 54	tabuleiro 24																						
	Familia 55	(4x6) pack 24																						
	Familia 56	pack 6																						
	Familia 58	(4x6) tabuleiro 24																						

2. Proposta de melhoria para reduzir o reprocessamento

Uma das causas identificadas para os problemas nas Tarefas Organizacionais foi a necessidade de fazer reprocessamento de produto. Como já foi descrito no Capítulo 4, o reprocesso com mais impacto durante o estudo envolveu uma elevada quantidade de latas (aproximadamente 200000 latas).

Foi criado para o efeito de resolução de problemas, um documento para identificação da causa raiz, em que são utilizadas duas ferramentas de apoio ao *Lean*, o Diagrama de Ishikawa e os 5 Porquês.

O Diagrama de Ishikawa permitiu identificar a causa mais provável para o problema da codificação errada e de seguida os 5 Porquês para identificar a sua causa raiz. O documento pode ser visto na Figura 4.41.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMA	
Equipa:	
PASSO 1: Descrição	
Qual é o problema?	Codificação das latas errada
Onde acontece?	Codificadora de latas
Quando acontece?	Aconteceu na 1ª vez que o tipo de codificação mudou para este tipo de produto (exportação china)
Qual é a dimensão?	Significativamente Elevada, pois implicou o reprocessamento de cerca de 200.000 latas, no qual foi necessário limpar a codificação e desperdiçar o cartão e plástico das embalagens
Qual é a tendência?	Não é previsível possuir uma tendência, e a probabilidade de voltar a acontecer é reduzida
PASSO 2: Diagrama de Ishikawa	
PASSO 3: Com a ajuda do diagrama de Ishikawa anota a causa mais provável	
Causa: Falta de Informação relativa á alteração do tipo de codificação das latas para exportação unicamente para a china.	
PASSO 4: Os 5 Por que	
Causa: Falta de Informação aos trabalhadores/Lab.Qualidade	Causa: Falta de atenção/Controlo Incorrecto (em 3 turnos consecutivos)
Por que? Inexistência de uma sitema de alerta para situações de alterações nas receitas dos produtos em SAP.	Por que? Falta de cuidado ao analisar o tipo de codificação das latas.
Por que? Adimite-se que os tralhadores saibam interpretar e cumprir os parametros da ordem SAP	Por que? Assumiram que a impressão da ordem SAP estaria incorrecta, visto que a codificação era diferente da habitual.
Por que?	Por que? Faltou informação sobre a alteração da codificação, e por sua vez os trabalhadores assumiram que seria um erro de impressão.
Por que?	Por que? Os restantes turnos verificaram que a codificação não estava de acordo com a ordem SAP e não interviram ou questionaram os seus superiores, visto que como o primeiro turno já estava a produzir assumiram que estava tudo bem.
Causa Raiz: Falta de Informação e falta de atenção dos trabalhadores	
PASSO 5: Melhoria / Solução	
Sensibilização dos colaboradores e Elaboração de OPL para alertar a importância da confirmação/verificação da codificação das latas.	
PASSO 6: Plano de ação	
O que ?	Responsável
Sensibilização dos Team Leaders	Chefe de Enchimento
Sensibilização dos tecnicos da qualidade	Chefe de Qualidade
Sensibilização dos trabalhadores	Team Leaders
Criação de OPL sobre a codificação das latas	Dep. Enchimento - Fábio Coelho
Criação de painel informativo para controlo da codificação e verificação de acordo com ordem SAP	Dep. Enchimento - Fábio Coelho
PASSO 7: Controle	
Avaliar e verificar se o plano de ação foi cumprido e se a solução resolveu o problema de forma definitiva	

Figura 4.41 - Documento de apoio à resolução de problemas

As causas raiz identificadas foram a falta de informação (devia ter sido comunicada a alteração da codificação para aquele tipo de produto em específico) e a falta de atenção /sensibilidade por partes dos funcionários.

O plano de ação abrangeu os vários departamentos envolvidos no incidente. Relativamente ao departamento de enchimento, as medidas implementadas foram: sensibilização e formação de todos os funcionários da linha para a atitude a tomar em casos semelhantes ou em situações de dúvida sobre as ordens SAP; criação de uma OPL e uma instrução de trabalho alusiva à codificação das latas; criação de painel informativo para controlo da codificação e verificação de acordo com ordem SAP.

A OPL criada para este problema pode ser consultada no Anexo F.

Como a falha atingiu um elevado número de funcionários, a sua sensibilização foi de elevada importância. Os processos não podem ser encarados de forma mecanizada, devem constantemente estar atentos de forma a identificar as discrepâncias.

3. Melhoria na utilização do *ranger* de azoto

No momento atual da linha, sempre que é necessário utilizar azoto líquido na linha recorre-se ao *ranger* de azoto. Como já foi referido, esta situação acarreta a perda de rendimento da linha pela necessidade de encher o *ranger* e para isso ser necessário parar a enchedora.

Apesar de estar projetada uma ligação direta à linha, houve a informação que a sua instalação seria adiada por tempo indeterminado. Por esse motivo, surgiu a necessidade de aplicar uma medida de melhoria, que apesar de ser temporária iria ajudar a aumentar o rendimento da linha e reduzir drasticamente o tempo de paragem associado a este procedimento.

A medida implementada foi a aquisição de um segundo *ranger* de azoto líquido para a linha de enchimento. Ao possuir um segundo *ranger* elimina-se o tempo despendido na operação de enchimento do *ranger* (aproximadamente 30 minutos, contando o tempo de encher e o tempo de transporte que nem sempre é imediato). Quando um é colocado na linha, o outro é logo colocado a encher, reduzindo o tempo desta operação para apenas 5 minutos.

Em média, um *ranger* de azoto é trocado duas vezes por turno de trabalho. Desta forma, esta medida resultou na redução de aproximadamente 1 hora no tempo de paragem, sempre que ocorre a produção de refrigerantes.

4. Melhoria na utilização e gestão de consumíveis

Uma das problemáticas identificadas foi o elevado tempo na troca de consumíveis. A linha de enchimento utiliza diversos consumíveis, e de entre quais foram identificados os que implicavam mais tempo de paragem.

Rolos de filme na Kisters

A embaladora Kisters, em certos formatos, utiliza rolos de filme plástico para o embalamento dos produtos. A mudança deste consumível requer aproximadamente 5 minutos para ser executada e obriga à paragem do equipamento. Outro problema associado a este facto é existir a necessidade de estar atento para não deixar terminar o rolo. Em média, o rolo é trocado duas vezes por turno, o que significa cerca de 10 minutos de tempo de paragem. Este tempo pode ser superior, caso o rolo acabe na máquina, é necessário passar o filme pelo interior do equipamento, que implica aproximadamente 10 minutos para efetuar a passagem do filme.

A solução para este problema já se encontrava na própria embaladora, mas encontrava-se avariada desde a sua instalação na linha, nunca tendo sido reparada. Os rolos de filme são colocados num espigão e a embaladora possui dois espigões para garantir a comutação automática entre rolos, de forma a evitar a necessidade de parar o equipamento para trocar de filme. Assim, a solução para o problema foi a reparação do segundo espigão, passando a estar em funcionamento. Desta forma este tempo de paragem foi totalmente eliminado.

Na Figura 4.42 é apresentado o espigão reparado na Kisters.



Figura 4.42 - Espigão para o rolo de filme plástico

Consumíveis da etiquetadora de *packs* e da etiquetadora de paletes

A troca de consumíveis das etiquetadoras ocorre com frequência durante a produção. Em certas produções apenas é utilizada a etiquetadora de paletes. Visto que estes dois equipamentos são idênticos e utilizam consumíveis da mesma tipologia (rolos de etiquetas e rolos de filme químico), a aplicação da melhoria foi idêntica em ambos os casos.

Esta melhoria surgiu integrada na aplicação da metodologia 5'S+Segurança à linha, tendo sido a colocação de um suporte próprio para colocar de forma organizada os consumíveis de cada etiquetadora. Outra medida tomada de forma preventiva, apesar de os consumíveis serem arrumados em separado, foi a criação de uma OPL para identificação do tipo correto de consumíveis utilizados em cada etiquetadora.

Estas duas medidas permitiram a melhor gestão dos consumíveis das etiquetadoras, reduzir o tempo associado à procura e identificação dos consumíveis pretendidos e reduzir a possibilidade de troca de consumíveis (mais concretamente o tipo de rolo químico usado).

Na Figura 4.27 é apresentado um dos novos suportes individuais para cada etiquetadora, onde é possível armazenar de forma organizada os respetivos consumíveis de cada etiquetadora.

Consumíveis da codificadora de latas

O equipamento responsável pela codificação necessita de usar dois tipos de consumíveis, tinta e solvente. Para esse efeito é necessário possuir alguns consumíveis em *stock* na linha para garantir uma rápida troca de consumíveis. A melhoria surgiu integrada na aplicação da metodologia 5'S+Segurança à linha, tendo sido colocado um suporte próprio para colocar de forma organizada os consumíveis necessários à codificadora. Na Figura 4.22 é visível a melhoria aplicada.

5. Criação de *standards* de paletização

Relativamente à paletizadora, esta apresentou-se como fonte de elevados tempos de paragem associados a avarias, falhas, erros na formação das paletes, erros na contagem de camadas, entre outros. Sendo um equipamento imprescindível ao funcionamento correto da linha de enchimento, é importante que este se encontre em funcionamento e em perfeitas condições.

Desta forma, é crucial implementar medidas que visem solucionar os problemas apresentados por este equipamento que se traduzem em defeitos no produto final e insatisfação por parte dos clientes.

Como estava programada uma paragem da linha 93 para uma revisão geral e para implementação de um projeto de expansão da capacidade produtiva e substituição de alguns equipamentos, a paletizadora e envolvente faziam parte da lista de equipamentos a serem substituídos. Desta forma não existiu interesse por parte da empresa em empregar esforços na melhoria do funcionamento destes dois equipamentos.

Desta forma, foi apresentada uma proposta de melhoria que visava somente garantir que o produto se encontrava aceitável para entrega ao cliente final.

A melhoria foi criada em parceria com o departamento da qualidade e consistiu na criação de *standards* de paletização para os produtos da linha. Desta forma, o seu objetivo é que os trabalhadores tenham uma indicação de como as paletes devem sair da linha de acordo com as especificações indicadas na ordem SAP. Pode ser consultado um exemplo no Anexo H.

Apesar desta melhoria ter sido apresentada para solucionar de forma provisória até o equipamento ser substituído, a sua utilização deve ser mantida no novo equipamento, de forma a garantir a normalização dos processos e a correta informação e controle dos produtos.

5 Conclusões e recomendações

O estudo desenvolvido na linha de enchimento 93, uma linha de enchimento de bebidas em lata, teve como objetivo a melhoria dos processos, o desenvolvimento de métodos de trabalho normalizados, a gestão mais eficiente dos recursos disponíveis e a melhoria das condições da linha de enchimento. Os objetivos definidos pretendiam impulsionar os níveis de produção e reduzir ao máximo as fontes de desperdício, traduzindo-se num aumento da sua rentabilidade.

Foram realizadas observações diretas na linha de enchimento, recolhida informação sobre os fluxos de produção, métodos de trabalho usados, processos realizados na linha e processos importantes realizados por outros departamentos adjacentes à linha de enchimento. Desta forma foi possível identificar os principais problemas e oportunidades de melhoria. Foi utilizada a análise de Pareto na triagem dos problemas, tendo sido selecionadas as Tarefas Organizacionais, as Trocas/Afinações, o Pasteurizador, a Enchedora, a Paletizadora, a Kisters e Outros. O passo seguinte foi identificar as causas para cada um dos problemas.

Indo de encontro à necessidade de melhorar a gestão e condições da linha de enchimento, ao nível da sua organização e limpeza, foi utilizada a Metodologia 5'S + Segurança. Inicialmente foram definidos os critérios para cada senso e criado um documento de suporte às auditorias. Foi realizada uma primeira auditoria e com os resultados obtidos foram identificados pontos de melhoria. Após implementadas as melhorias ao nível da identificação de tudo o que existia na linha e que era efetivamente necessário estar presente e de forma organizada, e aplicadas as melhorias ao nível da limpeza, foi realizada uma segunda auditoria à linha. Como resultado da aplicação da Metodologia 5'S + Segurança obteve-se uma melhoria na Zona 1, Zona 2, Zona3 e Zona 4 de, respetivamente, 22%, 35%, 35% e 20%.

Como se pode concluir, a aplicação da Metodologia 5'S + Segurança possui um elevado impacto na linha de enchimento e desta forma é necessário garantir que os critérios definidos continuam a ser cumpridos, com recursos a auditorias de forma periódica. De salientar, que esta metodologia permite melhorar continuamente as condições da linha e serve de resolução a outros problemas que possam estar relacionados com a falta de organização e com a falta de limpeza. Garantir a organização e limpeza geral da linha e dos postos de trabalho reduz o tempo desperdiçado na identificação e utilização de peças e ferramentas, reduz o risco de acidentes e aumenta o bem-estar dos funcionários. A limpeza da linha e dos postos de trabalho, estende-se aos equipamentos, logo pode aumentar a sua durabilidade e garantir o bom funcionamento.

Sendo uma linha com uma elevada variedade de produtos e sendo utilizados vários tipos de latas, um dos problemas identificados debatia-se com os elevados tempos para realizar uma mudança de *setup*. Dentro dos vários tipos de lata utilizados, os tipos de lata 0.33 L e 0.33 L *sleek* são os mais frequentemente utilizados. Seguindo esta informação, foi analisada a mudança

de formato na Zona da Enchedora, que apresentava um tempo total de mudança de 270 minutos. Com recurso à Metodologia SMED, foram aplicadas as várias etapas que a constituem e aplicadas várias melhorias e várias alterações ao processo. Como resultado, obteve-se uma redução de 110 minutos, ficando a operação de mudança de *setup* com uma duração total de 160 minutos. A aplicação da Metodologia SMED nesta mudança de *setup* permitiu uma melhoria de 40.7%. É visível o potencial desta ferramenta e a importância da sua utilização nas restantes trocas de *setup*, sendo essencial, no futuro, aplicar a SMED aos restantes equipamentos e às respetivas mudanças de *setup*.

Apesar da aplicação da metodologia SMED apresentar bons resultados, existem vários fatores intrínsecos às mudanças de *setup*, como a organização das peças e ferramentas, o nível de conhecimento que os trabalhadores possuem para realizar essas operações e a existência de Instruções de trabalho que possam guiar essas mudanças de forma normalizada. O fator da identificação e organização de peças e ferramentas foi contemplado na aplicação da Metodologia 5's. Foram criadas instruções de trabalho após a aplicação da SMED, tendo desta forma normalizadas as operações. Esta medida deve ser gradualmente aplicada a todas as tarefas que sejam realizadas na linha de enchimento, de forma a conseguir normalizar todo o trabalho realizado.

Outra melhoria aplicada, para dar resposta ao fator do conhecimento dos trabalhadores sobre os processos e operações, foi a criação de uma matriz onde foram identificados os vários postos de trabalho e os critérios essenciais que cada trabalhador deve adotar em determinado posto de trabalho. Este documento, na sua fase inicial, terá por objetivo avaliar o nível de conhecimento de cada trabalhador nos vários postos de trabalho. A partir dessa primeira avaliação, é criado o plano de formação para cada trabalhador, sendo definidas as prioridades que satisfaçam as necessidades da linha. Esta medida visa que os trabalhadores consigam adquirir conhecimentos sobre todos os postos de trabalho e conseguir prestar auxílio e formação a novos trabalhadores. Esta melhoria, apesar de ter sido proposta e iniciada, não foi possível prosseguir dado que a linha cessou as suas atividades para um projeto de renovação e expansão. Foi proposta a continuidade deste processo de formação dos trabalhadores logo que a linha voltasse a funcionar.

A obtenção e identificação da informação que era necessária para o normal decorrer das operações nas linhas de enchimento, demonstrou ser difícil e ocupar muito tempo aos trabalhadores das linhas e a qualquer outra pessoa que necessitasse de ter informação sobre os processos de cada linha. Desta forma foi implementada uma melhoria na gestão da informação, que contemplou todas as linhas de enchimento. Foi criada uma pasta na rede da empresa, com a possibilidade de ser consultada em qualquer computador da empresa, especialmente nas linhas de enchimento e na sala de chefes de turno, que se apresentam como prioritários ao nível do departamento de enchimento. Esta pasta possibilitou concentrar toda a informação sobre cada uma das linhas de enchimento e desta forma tornar o seu acesso fácil e rápido. Foi sugerido

aos seus utilizadores manter a boa organização desta pasta e sensibilizados para utilizar a informação disponibilizada e a inserir novas informações sempre que fossem criadas.

Um dos tipos básicos de desperdício segundo a metodologia *Lean* é o reprocessamento dos produtos, sendo esta uma atividade que não acrescenta valor ao produto e apenas causa prejuízo à empresa. Neste aspeto, foi necessário realizar uma sessão de *brainstorming* e recorrer ao Diagrama de Ishikawa para detetar a causa-raiz de um erro na codificação das latas. Foi criada e aplicada uma proposta de melhoria a essa causa-raiz, de forma a mitigar o seu reaparecimento. Neste campo, é necessário manter sempre a máxima atenção aos processos e dar atenção aos pequenos focos de processamento, a fim de evitar reprocessamentos em larga escala.

Outro problema detetado foi no processo de enchimento de refrigerantes, onde é utilizado azoto líquido através de um *ranger*, o que originava aproximadamente 30 minutos de paragem de cada vez que o *ranger* ficava vazio e era necessário proceder à sua recarga. De forma a solucionar este problema foi pedido um segundo *ranger*, para enquanto um é utilizado na linha, outro fica na estação a carregar. É de salientar que foi possível reduzir o tempo de paragem para apenas 5 minutos, mas que a medida é provisória até acontecer a ligação direta à rede de abastecimento de azoto líquido (que já se encontra projetada).

Outra das melhorias aplicadas foi na utilização de consumíveis na Kisters. Foi reparado um dos espigões onde são colocados os rolos de filme plástico usados nas produções. Esta medida visou eliminar por completo o tempo de paragem associado à troca deste consumível, que era aproximadamente 5 minutos e que acontecia várias vezes ao longo de uma produção. Desta forma, com os dois espigões em funcionamento, sempre se um dos rolos acaba, o equipamento passa para o outro rolo e não necessita de parar.

A aplicação da metodologia 5'S + Segurança contemplou igualmente a necessidade que existia de gerir e organizar os consumíveis de vários equipamentos da linha, de forma a reduzir a possibilidade de erros e o tempo desperdiçado na identificação do consumível pretendido.

A linha de enchimento onde foi realizado o estudo, foi uma das primeiras instaladas na unidade fabril, possuindo uma série de equipamentos datados que provocam limitações no rendimento da linha. Neste momento existem três equipamentos principais que provocam elevados tempos de paragem e que representam uma perda acentuada de rendimento da linha.

Um dos equipamentos é a embaladora Kisters, que apresentou avarias constantes durante as produções. Este equipamento vai sofrer uma intervenção de manutenção corretiva aquando da renovação geral da linha, não tendo sido apresentadas propostas de melhoria.

Outro dos equipamentos problemáticos é a paletizadora, que apresenta elevados tempos de paragens devido a falhas no seu sistema e avarias sucessivas. Este equipamento vai ser substituído na paragem da linha para a sua renovação, não tendo sido apresentadas propostas

de melhoria. Apesar disso foram criados *Standards* de Paletização para desta forma controlar a forma como o produto final sai da linha e é enviado para o cliente. Esta medida é importante manter no novo equipamento, de forma a servir de medida de controlo de qualidade dos produtos e ajudar a detetar problemas na paletização.

O equipamento que neste momento é uma condicionante à produção é o pasteurizador. Primeiramente por estar a ser mal aproveitado, dado que apenas um dos seus pisos se encontram em funcionamento e depois por ser um equipamento antigo (foi adquirido em 2ª mão, proveniente de outra fábrica e quando foi instalado não sofreu qualquer manutenção ou limpeza). Este equipamento vai sofrer uma intervenção de manutenção corretiva aquando da renovação geral da linha, para a sua reparação e colocação do segundo piso em funcionamento. Esta medida vai aumentar a sua rentabilidade e possibilitará à linha uma maior capacidade produtiva.

Uma última oportunidade de melhoria que foi sugerida e ficou em estudo foi uma análise ao método de gestão das ordens de produção. Esta análise visa identificar a possibilidade de agregar ordens sucessivas semelhantes sempre que seja viável. Esta situação tem por objetivo evitar que aconteçam mudanças de *setup* para produzir pequenas quantidades de outro produto, como acontece de forma sucessiva. Esta situação provoca perda de rendimento na linha.

Face a tudo o que foi mencionado anteriormente, é essencial dar continuidade ao trabalho desenvolvido no estudo, mantendo como foco a melhoria contínua. Uma das medidas que devia ser tomada é promover junto de todos os trabalhadores da empresa a formação em *Lean* e promover a sua adoção nos vários departamentos. É importante manter igualmente as melhorias implementadas no decorrer do estudo e seguir as recomendações mencionadas, de forma a expandir e acrescentar novas melhorias.

Bibliografia

Brady. (2014). *Create a Visual Workplace: 5S Plus Guide*. Zele, Bélgica: Brady.

Brook, Q. (2010). *Lean Six Sigma & Minitab: The Complete Toolbox Guide for all Lean Six Sigma Practitioners (3rd Edition)*. OPEX Resources Ltd.

Camargo, R. (2018). *Diagrama de Pareto: o que é e quando você deve usá-lo?*. Disponível em: <https://robsoncamargo.com.br/blog/Diagrama-de-Pareto-o-que-e-e-quando-voce-deve-usa-lo> acessado a 5 de agosto de 2019.

Gileno, L. (2010). *Ford, Henry (1863-1947)*. Faculdade de Engenharia Mecânica. Disponível em: <http://www.fem.unicamp.br/~em313/paginas/person/ford.htm>, acessado a 29 de julho de 2017.

Ishikawa, K. (1990); (Translator: J. H. Loftus). *Introduction to Quality Control*.

Lean Enterprise Institute, 2003. *Lean Lexicon: a graphical glossary for lean thinkers*. Cambridge. USA: Lean Enterprise Institute.

Liker, J.K. (2004). *The Toyota Way – 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York, USA: McGraw-Hill

Lusa, A. (2018). *Font Salem vai investir 40 ME para duplicar produção na fábrica de Santarém*. Disponível em: <https://www.dn.pt/lusa/interior/font-salem-vai-investir-40-me-para-duplicar-producao-na-fabrica-de-santarem-9108863.html> , acessado a 23 de agosto de 2018.

McLoughlin, C. (2014). *What is 5S and Why is it Important?*. Disponível em: <https://uttana.com/blog/what-is-5s-and-why-is-it-important/> , acessado a 14 de março de 2018.

Melton, T. (2005). *The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries*. Chester: Chemical Engineering Research and Design. Junho 2005, Volume 83(A6), pp. 662–673. DOI:10.1205/cherd.04351

Mirante, O. (2009). *Drinkin tem mais um mês para evitar a falência*. Disponível em: <http://omirante.pt/semanario/2009-05-28/economia/2009-05-27-drinkin-tem-mais-um-mes-para-evitar-a-falencia> , acessado a 23 de agosto de 2018.

Monden, Y. (1998). *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time*. Norcross, USA: Engineering and Pressure.

Moreira, A. C., & Pais, G. C. (2011). *Single Minute Exchange of Die: A Case Study Implementation*. *Journal of Technology Management & Innovation*, 6, 129-146

Nakagawa, M. (2017). *Ferramenta: 5S para empreendedores. Movimento empreenda*. Disponível em: http://cms-empreenda.s3.amazonaws.com/empreenda/files_static/arquivos/2012/08/21/ME_5S.PDF, acessado a 3 de agosto de 2018.

Ohno, T. (1988). *The Toyota Production System: Beyond Large Scale-Production*. Portland, USA: Productivity Press.

Parmenter, D. (2007). *Pareto's 80/20 Rule for Corporate Accountants*. Hoboken. John Wiley & Sons.

Pinto, J. (2008). *Lean Thinking: Introdução ao pensamento magro*. Comunidade Lean Thinking. Julho 2008, pp. 1–5. Disponível em: [http://molar.crb.ucp.pt/cursos/2o Ciclo - Mestrados/Gestão/2009-11/QTGO_0911/Artigos/Pensamento magro/Introdução ao pensamento magro.pdf](http://molar.crb.ucp.pt/cursos/2o_Ciclo_-_Mestrados/Gestao/2009-11/QTGO_0911/Artigos/Pensamento%20magro/Introducao%20ao%20pensamento%20magro.pdf) , acessado a 20 de outubro de 2017.

Pinto, J. (2009). *Pensamento Lean - A filosofia das organizações vencedoras*, Lidel – edição técnica, Lda

Pinto, J. (2014a). *Introdução ao pensamento lean. Em: Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras*. Lisboa, Portugal: Lidel - Edições Técnicas.

Pinto, J. (2014b). *Os princípios Lean Thinking revistos. Em: Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras*. Lidel - Edições Técnicas.

Rangel, D., Freitas, L., Assis, O., & Rêgo, T. (2012). *Increasing production efficiency by the setup time reduction: applying the single-minute exchange of die on a company the beverage industry*. P&D Em Engenharia de Produção. Volume 10(1), pp. 36–49.

Salem, F. (2018a). *Quem somos*. Santarém, Portugal: Font Salem. Disponível em: <https://www.fontsalem.com/pt-pt/empresa> , acessado em 6 de junho de 2018].

Salem, F. (2018b). *Marcas próprias*. Santarém, Portugal: Font Salem. Disponível em: <https://www.fontsalem.com/pt-pt/marcas-proprias> , acessado em 6 de junho de 2018].

Salem, F. (2018c). *Co-Packing*. Santarém, Portugal: Font Salem. Disponível em: <https://www.fontsalem.com/pt-pt/co-packing> , acessado em 6 de junho de 2018].

Schwaab, M. (2016). *Lean Manufacturing: comparativo entre sistemas de produção*. Disponível em: <https://engenharialean.wordpress.com/2016/11/20/lean-manufacturing-comparativo-com-entre-sistemas-de-producao/>, acessado a 14 de março de 2018.

Shingo, S. (1985). *A revolution in manufacturing: the SMED system*. Portland, USA: Productivity Press.

Shingo, S. (1989). *Improving Operations. Em: A Study of the Toyota Production System From an Industrial Engineering Viewpoint*. Portland, USA: Productivity Press.

Wilson, L. (2010). *How to implement Lean Manufacturing*. New York, McGraw-Hill

Womack, J., Jones, D. T. & Roos, D. (1990). *The machine that changes the world*. EUA: Nova Iorque. Free Press



Womack, J. P. & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking – Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster, New York, USA



Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York, USA: Free Press.

Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (2007). *The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production*. New York, USA: Free Press.

Anexos



Anexo A - Documentos usados na 1ª Avaliação 5'S + Segurança

 Auditoria 5'S+Segurança - Linha de enchimento 93 				
Data	25/03/2017	Zona de trabalho	2	
Turno	Manhã	Auditores	Fábio Coelho	
1 - Seiri (utilização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Materiais, equipamentos e ferramentas	Não existem objetos pessoais ou comida na zona de trabalho		x	
	Todos os equipamentos existentes são utilizados		x	
	Todos os materiais existentes têm utilização e não apresentam defeitos		x	
	As ferramentas necessárias, os materiais e os consumíveis estão disponíveis		x	
Documentos/Registos/Informação	Não existe informação excessiva e desactualizada		x	
	A informação necessária está presente		x	
Desperdício de recursos	Conhecimento e aplicação da última versão da documentação e o seu correcto preenchimento	x		
	Torneiras fechadas e sem fugas	x		
	Equipamentos de ar comprimido sem fugas	x		
	Os Equipamentos ou máquinas que não estão a ser utilizados estão desligados	x		
		4	6	
2 - Seiton (organização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Materiais, equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão nos locais apropriados para serem utilizados		x	
	As ferramentas e peças das máquinas estão arrumados nos locais apropriados		x	
	Os consumíveis estão organizados e nos locais destinados.	x		
	O local de trabalho encontra-se arrumado e organizado		x	
	O material de limpeza está no posto de trabalho e organizados (caso não estejam a ser usados)		x	
Documentos/Registos/Informação	A informação está devidamente organizada no local destinado		x	
	A documentação necessária está organizada		x	
		1	6	
3 - Seiso (limpeza)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão limpos e em boas condições	x		
	As ferramentas estão limpas e em boas condições	x		
Posto de trabalho	O posto de trabalho encontra-se limpo		x	
	Os resíduos são encaminhados para os respectivos recipientes	x		
	Não existem resíduos espalhados pelo chão	x		
		4	1	
4 - Seiketsu (padronização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Existem as instruções de trabalho necessárias		x	
	Os métodos de trabalho estão normalizados		x	
	Todas as zonas e elementos de segurança estão identificados	x		
	Existência de planos de limpeza	x		
	Utilização de documentos e registos actualizados e validados	x		
		3	2	
5 - Shitsuke (controlo, preservação)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Existe formação /informação sobre a importância de utilizar e manter o 5'S		x	
	Existem folhas de registos de ocorrências?	x		
		1	1	
6 - Segurança				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Todos operadores utilizam uniforme e equipamentos de protecção individual	x		
	Não existem perigos não assinalados para os funcionários	x		
	Não existem objectos espalhados pelo chão	x		
	Existem extintores e bocas de incêndio	x		
	Acessos de emergência desimpedidos(extintores, bocas de incêndio, portas de emergência, ...)	x		
		5	0	
Resultado				
		Sim	Não	Observações
		18	16	
Pontuação final (%)		53%		
Nota: Assinalar a resposta a cada critério com X				

		Auditoria 5'S+Segurança - Linha de enchimento 93				
Data	25/03/2017	Zona de trabalho	3			
Turno	Manhã	Auditores	Fábio Coelho			
1 - Seiri (utilização)						
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações		
Materiais, equipamentos e ferramentas	Não existem objetos pessoais ou comida na zona de trabalho		x			
	Todos os equipamentos existentes são utilizados		x			
	Todos os materiais existentes têm utilização e não apresentam defeitos	x				
	As ferramentas necessárias, os materiais e os consumíveis estão disponíveis		x			
Documentos/Registos/Informação	Não existe informação excessiva e desactualizada		x			
	A informação necessária está presente		x			
	Conhecimento e aplicação da última versão da documentação e o seu correcto preenchimento	x				
Desperdício de recursos	Torneiras fechadas e sem fugas	x				
	Equipamentos de ar comprimido sem fugas	x				
	Os Equipamentos ou máquinas que não estão a ser utilizados estão desligados	x				
		5	5			
2 - Seiton (organização)						
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações		
Materiais, equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão nos locais apropriados para serem utilizados	x				
	As ferramentas e peças das máquinas estão arrumados nos locais apropriados		x			
	Os consumíveis estão organizados e nos locais destinados.	x				
	O local de trabalho encontra-se arrumado e organizado		x			
	O material de limpeza está no posto de trabalho e organizado (caso não estejam a ser usados)		x			
Documentos/Registos/Informação	A informação está devidamente organizada no local destinado		x			
	A documentação necessária está organizada		x			
		2	5			
3 - Seiso (limpeza)						
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações		
Equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão limpos e em boas condições	x				
	As ferramentas estão limpas e em boas condições		x			
Posto de trabalho	O posto de trabalho encontra-se limpo		x			
	Os resíduos são encaminhados para os respectivos recipientes		x			
	Não existem resíduos espalhados pelo chão		x			
		1	4			
4 - Seiketsu (padronização)						
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações		
Posto de trabalho	Existem as instruções de trabalho necessárias		x			
	Os métodos de trabalho estão normalizados		x			
	Todas as zonas e elementos de segurança estão identificados	x				
	Existência de planos de limpeza	x				
	Utilização de documentos e registos actualizados e validados	x				
		3	2			
5 - Shitsuke (controlo, preservação)						
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações		
Posto de trabalho	Existe formação /informação sobre a importância de utilizar e manter o 5'S		x			
	Existem folhas de registos de ocorrências?	x				
		1	1			
6 - Segurança						
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações		
Posto de trabalho	Todos operadores utilizam uniforme e equipamentos de protecção individual	x				
	Não existem perigos não assinalados para os funcionários	x				
	Não existem objectos espalhados pelo chão	x				
	Existem extintores e bocas de incêndio	x				
	Acessos de emergência desimpedidos(extintores, bocas de incêndio, portas de emergência, ...)	x				
		5	0			
Resultado						
		Sim	Não	Observações		
		17	17			
Pontuação final (%)		50%				
Nota: Assinalar a resposta a cada critério com X						

Data	25/03/2017	Zona de trabalho	4	
Turno	Manhã	Auditores	Fábio Coelho	
1 - Seiri (utilização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Materiais, equipamentos e ferramentas	Não existem objetos pessoais ou comida na zona de trabalho		x	
	Todos os equipamentos existentes são utilizados	x		
	Todos os materiais existentes têm utilização e não apresentam defeitos	x		
	As ferramentas necessárias , os materiais e os consumíveis estão disponíveis	x		
Documentos/Registos/Informação	Não existe informação excessiva e desactualizada	x		
	A informação necessária está presente	x		
	Conhecimento e aplicação da ultima versão da documentação e o seu correcto preenchimento	x		
Desperdicio de recursos	Torneiras fechadas e sem fugas	x		
	Equipamentos de ar comprimido sem fugas	x		
	Os Equipamentos ou máquinas que não estão a ser utilizados estão desligados	x		
		9	1	
2 - Seiton (organização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Materiais, equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão nos locais apropriados para serem utilizados	x		
	As ferramentas e peças dos máquinas estão arrumados nos locais apropriados	x		
	Os consumíveis estão organizados e nos locais destinados.		x	
	O local de trabalho encontra-se arrumado e organizado		x	
	O material de limpeza estão no posto de trabalho e organizados (caso não estejam a ser usados)		x	
Documentos/Registos/Informação	A informação está devidamente organizada no local destinado		x	
	A documentação necessária está organizada		x	
		2	5	
3 - Seiso (limpeza)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão limpos e em boas condições	x		
	As ferramentas estão limpas e em boas condições	x		
Posto de trabalho	O posto de trabalho encontra-se limpo	x		
	Os resíduos são encaminhados para os respectivos recipientes	x		
	Não existem resíduos espalhados pelo chão	x		
		5	0	
4 - Seiketsu (padronização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Existem as instruções de trabalho necessárias		x	
	Os métodos de trabalho estão normalizados		x	
	Todas as zonas e elementos de segurança estão identificados	x		
	Existência de planos de limpeza	x		
	Utilização de documentos e registos actualizados e validados	x		
		3	2	
5 - Shitsuke (controlo, preservação)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Existe formação /informação sobre a importância de utilizar e manter o 5'S		x	
	Existem folhas de registos de ocorrências?	x		
		1	1	
6 - Segurança				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Todos operadores utilizam uniforme e equipamentos de proteção individual	x		
	Não existem perigos não assinalados para os funcionários	x		
	Não existem objectos espalhados pelo chão	x		
	Existem extintores e bocas de incendio	x		
	Acessos de emergência desimpedidos(extintores, bocas de incêndio, portas de emergência, ...)	x		
		5	0	
Resultado				
		Sim	Não	Observações
		25	9	
Pontuação final (%)		74%		
Nota: Assinalar a resposta a cada critério com X				

Anexo B – Documentos usados na 2ª Avaliação 5'S + Segurança

		Auditoria 5'S+Segurança - Linha de enchimento 93			
Data	25/06/2017	Zona de trabalho	1		
Turno	Manhã	Auditores	Fábio Coelho		
1 - Seiri (utilização)					
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações	
Materiais, equipamentos e ferramentas	Não existem objetos pessoais ou comida na zona de trabalho	x			
	Todos os equipamentos existentes são utilizados	x			
	Todos os materiais existentes têm utilização e não apresentam defeitos	x			
	As ferramentas necessárias, os materiais e os consumíveis estão disponíveis	x			
Documentos/Registos/Informação	Não existe informação excessiva e desactualizada	x			
	A informação necessária está presente	x			
	Conhecimento e aplicação da última versão da documentação e o seu correcto preenchimento	x			
Desperdício de recursos	Torneiras fechadas e sem fugas	x			
	Equipamentos de ar comprimido sem fugas	x			
	Os Equipamentos ou máquinas que não estão a ser utilizados estão desligados	x			
		10	0		
2 - Seiton (organização)					
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações	
Materiais, equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão nos locais apropriados para serem utilizados	x			
	As ferramentas e peças dos máquinas estão arrumados nos locais apropriados	x			
	Os consumíveis estão organizados e nos locais destinados.	x			
	O local de trabalho encontra-se arrumado e organizado	x			
	O material de limpeza estão no posto de trabalho e organizados (caso não estejam a ser usados)	x			
Documentos/Registos/Informação	A informação está devidamente organizada no local destinado	x			
	A documentação necessária está organizada	x			
		7	0		
3 - Seiso (limpeza)					
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações	
Equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão limpos e em boas condições	x			
	As ferramentas estão limpas e em boas condições	x			
Posto de trabalho	O posto de trabalho encontra-se limpo	x			
	Os resíduos são encaminhados para os respectivos recipientes	x			
	Não existem resíduos espalhados pelo chão	x			
		5	0		
4 - Seiketsu (padronização)					
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações	
Posto de trabalho	Existem as instruções de trabalho necessárias	x			
	Os métodos de trabalho estão normalizados	x			
	Todas as zonas e elementos de segurança estão identificados		x		
	Existência de planos de limpeza	x			
	Utilização de documentos e registos actualizados e validados	x			
		4	1		
5 - Shitsuke (controlo, preservação)					
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações	
Posto de trabalho	Existe formação /informação sobre a importância de utilizar e manter o 5'S		x		
	Existem folhas de registos de ocorrências?	x			
		1	1		
6 - Segurança					
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações	
Posto de trabalho	Todos operadores utilizam uniforme e equipamentos de protecção individual	x			
	Não existem perigos não assinalados para os funcionários	x			
	Não existem objectos espalhados pelo chão		x		
	Existem extintores e bocas de incêndio	x			
	Acessos de emergência desimpedidos(extintores, bocas de incêndio, portas de emergência, ...)	x			
		4	1		
Resultado					
		Sim	Não	Observações	
		31	3		
Pontuação final (%)		91%			
Nota: Assinalar a resposta a cada critério com X					

DATA	25/06/2017	Zona de trabalho	2	
Turno	Manhã	Auditores	Fábio Coelho	
1 - Seiri (utilização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Materiais, equipamentos e ferramentas	Não existem objetos pessoais ou comida na zona de trabalho		x	
	Todos os equipamentos existentes são utilizados	x		
	Todos os materiais existentes têm utilização e não apresentam defeitos	x		
	As ferramentas necessárias , os materiais e os consumíveis estão disponíveis	x		
Documentos/Registos/Informação	Não existe informação excessiva e desactualizada	x		
	A informação necessária está presente	x		
	Conhecimento e aplicação da ultima versão da documentação e o seu correcto preenchimento	x		
Desperdício de recursos	Torneiras fechadas e sem fugas	x		
	Equipamentos de ar comprimido sem fugas	x		
	Os Equipamentos ou máquinas que não estão a ser utilizados estão desligados	x		
		9	1	
2 - Seiton (organização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Materiais, equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão nos locais apropriados para serem utilizados	x		
	As ferramentas e peças dos máquinas estão arrumados nos locais apropriados		x	
	Os consumíveis estão organizados e nos locais destinados.	x		
	O local de trabalho encontra-se arrumado e organizado	x		
	O material de limpeza estão no posto de trabalho e organizados (caso não estejam a ser usados)		x	
Documentos/Registos/Informação	A informação está devidamente organizada no local destinado	x		
	A documentação necessária está organizada	x		
		5	2	
3 - Seiso (limpeza)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão limpos e em boas condições	x		
	As ferramentas estão limpas e em boas condições	x		
Posto de trabalho	O posto de trabalho encontra-se limpo	x		
	Os resíduos são encaminhados para os respectivos recipientes	x		
	Não existem resíduos espalhados pelo chão	x		
		5	0	
4 - Seiketsu (padronização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Existem as instruções de trabalho necessárias	x		
	Os métodos de trabalho estão normalizados	x		
	Todas as zonas e elementos de segurança estão identificados	x		
	Existência de planos de limpeza	x		
	Utilização de documentos e registos atualizados e validados	x		
		5	0	
5 - Shitsuke (controlo, preservação)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Existe formação /informação sobre a importância de utilizar e manter o 5'S		x	
	Existem folhas de registos de ocorrências?	x		
		1	1	
6 - Segurança				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Todos operadores utilizam uniforme e equipamentos de proteção individual	x		
	Não existem perigos não assinalados para os funcionários	x		
	Não existem objectos espalhados pelo chão	x		
	Existem extintores e bocas de incendio	x		
	Acessos de emergência desimpedidos(extintores, bocas de incêndio, portas de emergência, ...)	x		
		5	0	
Resultado				
		Sim	Não	Observações
		30	4	
Pontuação final (%)		88%		
Nota: Assinalar a resposta a cada critério com X				

Data	25/06/2017	Zona de trabalho	3	
Turno	Manhã	Auditores	Fábio Coelho	

1 - Seiri (utilização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Materiais, equipamentos e ferramentas	Não existem objetos pessoais ou comida na zona de trabalho		x	
	Todos os equipamentos existentes são utilizados	x		
	Todos os materiais existentes têm utilização e não apresentam defeitos	x		
	As ferramentas necessárias, os materiais e os consumíveis estão disponíveis	x		
Documentos/Registos/Informação	Não existe informação excessiva e desactualizada	x		
	A informação necessária está presente	x		
	Conhecimento e aplicação da última versão da documentação e o seu correcto preenchimento	x		
Desperdício de recursos	Torneiras fechadas e sem fugas	x		
	Equipamentos de ar comprimido sem fugas	x		
	Os Equipamentos ou máquinas que não estão a ser utilizados estão desligados	x		
		9	1	

2 - Seiton (organização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Materiais, equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão nos locais apropriados para serem utilizados	x		
	As ferramentas e peças dos máquinas estão arrumados nos locais apropriados		x	
	Os consumíveis estão organizados e nos locais destinados.	x		
	O local de trabalho encontra-se arrumado e organizado	x		
Documentos/Registos/Informação	O material de limpeza está no posto de trabalho e organizados (caso não estejam a ser usados)	x		
	A informação está devidamente organizada no local destinado	x		
	A documentação necessária está organizada	x		
		6	1	

3 - Seiso (limpeza)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão limpos e em boas condições	x		
	As ferramentas estão limpas e em boas condições	x		
Posto de trabalho	O posto de trabalho encontra-se limpo	x		
	Os resíduos são encaminhados para os respectivos recipientes	x		
	Não existem resíduos espalhados pelo chão		x	
		4	1	

4 - Seiketsu (padronização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Existem as instruções de trabalho necessárias		x	
	Os métodos de trabalho estão normalizados	x		
	Todas as zonas e elementos de segurança estão identificados	x		
	Existência de planos de limpeza	x		
	Utilização de documentos e registos actualizados e validados	x		
		4	1	

5 - Shitsuke (controlo, preservação)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Existe formação /informação sobre a importância de utilizar e manter o 5'S		x	
	Existem folhas de registos de ocorrências?	x		
		1	1	

6 - Segurança				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Todos operadores utilizam uniforme e equipamentos de protecção individual	x		
	Não existem perigos não assinalados para os funcionários	x		
	Não existem objectos espalhados pelo chão	x		
	Existem extintores e bocas de incêndio	x		
	Acessos de emergência desimpedidos(extintores, bocas de incêndio, portas de emergência, ...)	x		
		5	0	

Resultado				
	Sim	Não	Observações	
	29	5		

Pontuação final (%)				85%
----------------------------	--	--	--	------------

Nota: Assinalar a resposta a cada critério com X

Data	25/06/2017	Zona de trabalho	4	
Turno	Manhã	Auditores	Fábio Coelho	

1 - Seiri (utilização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Materiais, equipamentos e ferramentas	Não existem objetos pessoais ou comida na zona de trabalho		x	
	Todos os equipamentos existentes são utilizados	x		
	Todos os materiais existentes têm utilização e não apresentam defeitos	x		
	As ferramentas necessárias, os materiais e os consumíveis estão disponíveis	x		
Documentos/Registos/Informação	Não existe informação excessiva e desactualizada	x		
	A informação necessária está presente	x		
	Conhecimento e aplicação da última versão da documentação e o seu correcto preenchimento	x		
Desperdício de recursos	Torneiras fechadas e sem fugas	x		
	Equipamentos de ar comprimido sem fugas	x		
	Os Equipamentos ou máquinas que não estão a ser utilizados estão desligados	x		
		9	1	

2 - Seiton (organização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Materiais, equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão nos locais apropriados para serem utilizados	x		
	As ferramentas e peças dos máquinas estão arrumados nos locais apropriados	x		
	Os consumíveis estão organizados e nos locais destinados.	x		
	O local de trabalho encontra-se arrumado e organizado	x		
	O material de limpeza está no posto de trabalho e organizado (caso não estejam a ser usados)	x		
Documentos/Registos/Informação	A informação está devidamente organizada no local destinado	x		
	A documentação necessária está organizada	x		
		7	0	

3 - Seiso (limpeza)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Equipamentos e ferramentas	Os equipamentos estão limpos e em boas condições	x		
	As ferramentas estão limpas e em boas condições	x		
Posto de trabalho	O posto de trabalho encontra-se limpo	x		
	Os resíduos são encaminhados para os respectivos recipientes	x		
	Não existem resíduos espalhados pelo chão	x		
		5	0	

4 - Seiketsu (padronização)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Existem as instruções de trabalho necessárias	x		
	Os métodos de trabalho estão normalizados	x		
	Todas as zonas e elementos de segurança estão identificados	x		
	Existência de planos de limpeza	x		
	Utilização de documentos e registos actualizados e validados	x		
		5	0	

5 - Shitsuke (controlo, preservação)				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Existe formação /informação sobre a importância de utilizar e manter o 5'S		x	
	Existem folhas de registos de ocorrências?	x		
		1	1	

6 - Segurança				
Critério analisado	Descrição	Sim	Não	Observações
Posto de trabalho	Todos operadores utilizam uniforme e equipamentos de protecção individual	x		
	Não existem perigos não assinalados para os funcionários	x		
	Não existem objectos espalhados pelo chão	x		
	Existem extintores e bocas de incêndio	x		
	Acessos de emergência desimpedidos(extintores, bocas de incêndio, portas de emergência, ...)	x		
		5	0	

Resultado				
	Sim	Não	Observações	
	32	2		

Pontuação final (%)	94%
---------------------	-----

Nota: Assinalar a resposta a cada critério com X

Anexo C – Instrução de arranque simplificado da enchedora

DEPARTAMENTO DE ENCHIMENTO

Damm

Arranque da linha em mudança de produto entre Refrigerantes

CÓDIGO	DATA
IT090541	09/05/2018

➤ No ecrã de comando da enchedora:

1. Carregar em “Enxaguar sem recipiente CIP”, garantindo que a tubagem se encontra fria (valor de referência 5°C).
2. Carregar em “Posição de drenagem”.
3. Carregar em “Limpeza a sopro e contrapressurização”.
4. Carregar em “Avanço de Produto” e fazer a medição do Brix.
5. Carregar em “Enchimento da caldeira” com valor de referência de 500mm.
6. Carregar em “Produção” e aguardar alguns segundos.
7. Carregar em “Posição de drenagem”.
8. Carregar em “Limpeza a sopro e contrapressurização”.
9. Carregar em “Enchimento da caldeira”.
10. Carregar em “Produção”.

NOTAS:

➤ Fazer sempre empurro com CO₂/Azoto em refrigerantes.

1

DEPARTAMENTO DE ENCHIMENTO

Damm

Arranque da linha em mudança de produto entre cervejas

CÓDIGO	DATA
IT090541	09/05/2018

➤ No ecrã de comando da enchedora:

1. Carregar em “Enxaguar sem recipiente CIP”, garantindo que a tubagem se encontra fria (valor de referência 5°C).
2. Carregar em “Posição de drenagem”.
3. Carregar em “Limpeza a sopro e contrapressurização”.
4. Carregar em “Avanço de Produto” e fazer a medição do CO₂/O₂.
5. Carregar em “Enchimento da caldeira” com valor de referência de 500mm.
6. Carregar em “Produção” e aguardar alguns segundos.
7. Carregar em “Posição de drenagem”.
8. Carregar em “Limpeza a sopro e contrapressurização”.
9. Carregar em “Enchimento da caldeira”.
10. Carregar em “Produção”.

NOTAS:

➤ Na troca de Cervejas -> Por norma é para fazer empurro com água.

➤ Caso sejam cervejas com as mesmas características -> Fazer empurro direto com cerveja (Confirmar!)

NOTAS empurro com cerveja:

➤ Não se pode fazer o empurro de uma cerveja 10.4 com uma 10.8.

➤ Pode-se sim, fazer o empurro de uma 10.8 com uma 10.4

Anexo D – Instrução de mudança de formato da enchedora

Alterar Formato na Enchedora	CÓDIGO	DATA
	IT090537	30/04/2018

Recorde-se que deve respeitar sempre a sua Segurança e as normas de Segurança alimentar estabelecidas na Empresa.

OBJECTIVO

Realizar a troca de Produto na Enchedora.

EQUIPAMENTOS

Enchedora.

PROCEDIMENTO

Identificação das peças

Formatos:

Formato 1 -> Lata 0,33 L Standard

Formato 2 -> Lata 0,50 L Standard


Formato 3 -> Lata 0,33 L Sleek

Formato 4 -> Lata 0,25 L Sleek

Formato 5 -> Lata 0,375 L Standard

Falta formato 375ml


Formato da Peça



Referência da Peça

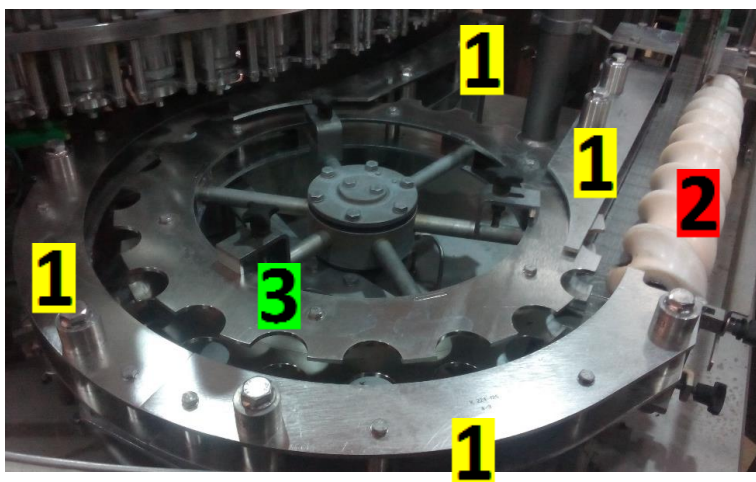
Número da Peça

Localização das Peças dos Formatos



Atenção: Antes de iniciar a trocar, subir a enchedora no Display da KRONES, para conseguir trocar as peças dos formatos.

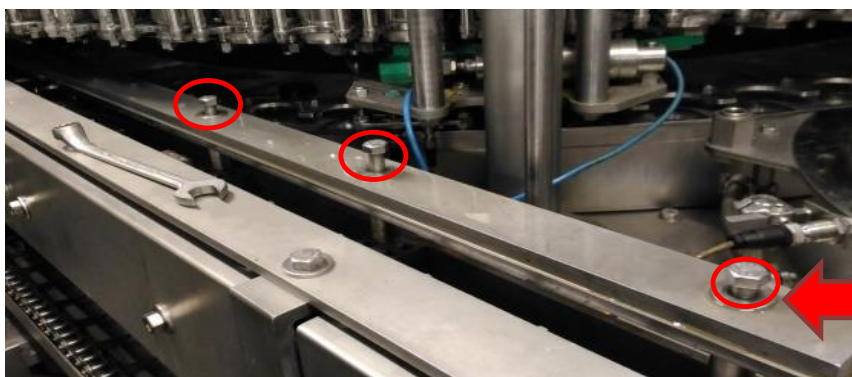
- 1) Trocar todas as 6 peças indicadas na imagem abaixo com uma chave combinada nº 24. Para trocar a estrela basta desapertar as peças pretas que seguram aos raios da estrela.



Legenda de peças:

1	- Guias (4)
2	- Sem-Fim (1)
3	- Estrela (1)

- 2) Trocar a guia reta interior da saída da enchedora com a chave nº 19. Atenção que os espaçadores e a furação são sempre os mesmos.



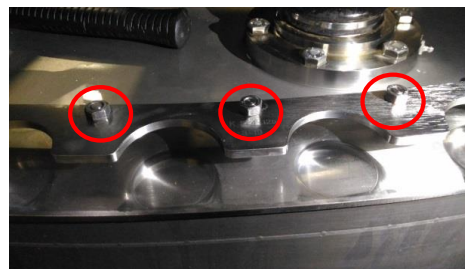
- 1) Trocar a guia reta exterior de saída da enchedora com 2 parafusos chave nº 14 e 1 parafuso chave nº 19.



- 2) Desapertar o manípulo para trocar o Sem-Fim. Após a troca, ajustar o travão de entrada de latas.



- 3) Desapertar as chapas Meias-luas com a chave 13. Estas chapas são **montadas sempre com os números para cima**. Usar o comando Passo-a-Passo em modo manual para rodar a enchedora. Efectuar esta troca pela porta lateral da enchedora.



Muito importante: As porcas devem ficar bem apertadas, para não danificar a enchedora.

Anexo E – Tabela de avaliação dos conhecimentos dos funcionários


Skills Matrix L93		Eduardo Costa	Ricardo Franco	Bruno Corte	José Almeida	Tatiana Gonçalves	Nuno Gomes	João Figueiredo	Tiago Lages	Rúben Vassalo	Diogo Carha	Diogo Dionísio	Luís Rodrigues		No conhece	Lo conhece	É autónomo
Área	Competencias	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	○	◐	●
Despaletizadora	Autocontroles e standards de qualidade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Funcionamento da máquina	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Mudanças de formato - 0,25 / 0,33 SLK / 0,33 STD / 0,375 STD / 0,5 STD	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Plano de limpeza e SS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
Enchedora - KHRONES	Autocontroles, folhas de paragens e standards de qualidade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Aplicar matriz de limpeza (CIPS, Enxaguamento frio, Enxaguamento quente, esterilização,)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Mudança de formatos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Início de Produção, incluído mixer	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Final de Produção, incluído mixer	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Processo de enchimento e ajustes de parâmetros críticos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Inspectores de Nível	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Pasteurizador (funcionamento, dosadores, programas de pasteurização e parâmetros críticos)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Plano de limpeza e SS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Conhecimento das Curvas de velocidade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
Embaladora 1	Autocontroles e standards de qualidade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Mudanças de formatos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Funcionamento e Ajustaões de Parametros	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Troca de Filme	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Plano de limpeza e SS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Conhecimento das Curvas de velocidade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
Embaladora 2	Autocontroles e standards de qualidade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Mudanças de formatos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Funcionamento e Ajustaões de Parametros	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Troca de Filme	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Plano de limpeza e SS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Conhecimento das Curvas de velocidade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
Paletizadora	Autocontroles e standards de qualidade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Funcionamento	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Mudança de Programa	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Funcionamento E Etiquetadora Markem	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Conhecimento das fichas de paletização e controlos a realizar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Funcionamento SEP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Conhecimento das Curvas de velocidade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
Envolvedora	Autocontroles e standards de qualidade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Funcionamento	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Mudança de programa	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Funcionamento SEP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Funcionamento E Etiquetadora Markem	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Conhecimento das fichas de paletização, envoltura e controlos a realizar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Plano de limpeza e SS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13
	Conhecimento das Curvas de velocidade	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0	0	13

Anexo F – OPL de verificação da codificação da lata

Damm	Verificar Codificação lata L93	OPL
		OP0905164


DEPARTAMENTO DE ENCHIMENTO

RETIRAR UMA LATA DE HORA A HORA PARA VERIFICAR SE A CODIFICAÇÃO ESTÁ DE ACORDO COM ORDEM SAP




Left label text:
33S24PP / L93
P:ddmmaaaa
E:ddmmaaaa
L9TDDDA2 hh:mm
Nº 13 super bock sleek 0,33 L
61°C - 63° C 15UP -100 UP


Right label text:
33S24PP / L93
L9TDDDA2 hh:mm
MM.AAAA ddllhh



- Deve estar LEGIVEL
- Deve esta CENTRADA
- DUPLA codificação (quando aplicável)

 FONT SALEM Rev. 03/2017

Anexo H – Exemplo de um *standard* de paletização



QUALIDADE DE PALETIZAÇÃO L93

ENVOLVEDORA
 OP 090875

DEPARTAMENTO DE ENCHIMENTO

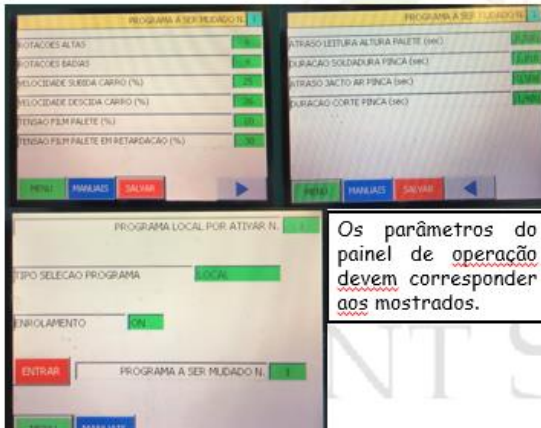
FORMATO: Latas 33 cl **Nº VOLTAS TOTAL:** 22

TIPO DE PALETE: Paleta **Nº VOLTAS EM CIMA:** 5

PESO DE ESTIRAVEL UTILIZADO: 568g **Nº VOLTAS EM BAIXO:** 6

MICRAGEM: 23

NÚMERO DE LATAS: 2160 latas/paleta





Teste de inclinação ok aos 20 cm, sem movimentação da carga

A TENSÃO DO FILME DEVE SER 58CM

A paleta deve ser estável, formando uma coluna vertical totalmente recta.

Confirmar sempre se é necessário cubrepalet e/ou cartão separador → CONSULTAR SEMPRE FOLHA DE SAP





Paletizador
 Paletização : 0,500 L - Palet C. 800x1200
 Material Description
 KX600010 ESTIRAVEL 23M
 KY600004 CARTON SEPARADOR 755X1190MM
 CARTÃO Y-7
 SM001002 PALET MADEIRA 800X1200 BLANCO UNICER TRAT